

THE JOURNAL OF THE YOUNG CHINA ASSOCIATION

中華民國郵務局特准掛號認爲新聞紙類

第三卷第十二期

少年中國學會出版
民國十一年七月一日發行
上海亞東圖書館

攝力論

魏嗣鑾

著者序

我自來喜歡將數學物理哲學三者，混成一道討論。我的意思，以爲單習數學，往往偏於太玄，單習物理，往往偏於太實，單習哲學，往往偏於太空。若是將他們三者揉成一氣來研究，那麼，玄者不至於太玄，實者不至於太實，空者不至於太空。而且從玄之中，可以見其精，從實之中，可以見其理，從空之中，可以見其用。我常常說笑話，要如此研究，然後桃源的兄弟，才算眞正的結了義了。

相對論與攝力論，便是這樣研究一個狠好的材料！以這兩種理論的來源與事實論來，他們是完全屬於物理的。以他們的經過與基礎論來，他們却是屬於數學的。以他們的意義與影響論來，他們更深深的陷入了哲學裏面去。因爲這個原故，所以，自從這兩個理論發表以後，哲學家數學家，物理學家，他們大家都凝精聚神，在那裏細細的推敲與討論，雖然各家的見地，大有異同，然而他們對於眞理却都有貢獻，所以，相對論與攝力論，到了現在，便成了學術討論的焦點發現眞理的導線。

國內的出版物，關於相對論與攝力論的記載，我見得不多，所見的，大概都是通俗的講演。通俗的講演，在科學程度未普遍的時候，自然狠感需要，但是因爲要通俗的原故，術語必不能精，因此也很容易惹起誤會。我爲避免誤會起見，所以，在曾經介紹之相對論中，與方將介紹之攝力論中，一切解釋，都稍稍嚴格一點。但是，這兩篇文字，都是全論的基礎，用的數學，也不甚深，我狠希望，閱者能盡量的了解。

德國的出版物，關於相對論與攝力論的書籍，異常繁多，但是，眞正好的，也很難遇。我在每章後面，都有參考書的目錄，這些書籍，大概可算是較好的。我又希望閱者能將這些書籍也同時參看，或者，不無少補。

攝力論在實驗上的成績，如光線近日的曲度，水星近日的運動等等，國內講演的已經多了，似乎用不着再說。就是在數學上，他也不過是一個算的題目，頗無關於宏恉，所以略去，似乎也不甚緊要。因爲這兩層原故，便覺自將他略去。但是，我却不蔑視「物理以事實爲歸」的原則。

一千九百二十二年二月二十八日書於德國

蘭克府近郊

內容簡表

第一章　如何由特殊相對論到普遍相對論?

自理論物理經特殊相對論修改以後，我們對於空間相對的意義，誠然比從前更明白了。但是，還未十分滿足。在特殊相對論中，我們所討論的，祇是等速的運動。運動要是等速的，然後他們的等式，纔可以不變。若是非等速的，那麼他們的等式，還是依然要變。這是特殊相對論的要點。但是，自然界的運動，等速的僅占極少數，其大多數，都是加速的。所以若是我們不將加速的運動，也視為相對的，那麼，我們空間相對的主張，還不十分澈底。

奈端的力學，他便以加速的運動，是絕對的，這是一件狠無理由的事。這件事，何以無理由？我們可以用兩種方法去說明。第一，是認識論上的詰難，第二，是物理學上的證驗。

我們試先說認識論上的詰難！假設有兩個球體在此，一為 S_1，一為 S_2，他們的距離，係狠遠的，他們的物質，係不直接發生關係的。他們的相互運動，又是等速旋轉的。旋轉以後，我們便見着 S_1 的形狀，仍然為球，S_2 的形狀，却變成卵了。

這件事，在經驗上，是狠尋常的，在理論上，却狠難費解。「兩個同樣的物體，就運動學的方面看來彼此都是一樣的，（一）就動力論的方面看來却彼此不同，（二）這是什麼原故?」奈端的答案，便是：『這是絕對空間的原故，S_2 所以變而為卵者因為他對於絕對的空間動了，S_1 所以仍存而為球者因為他對於絕對的空間未動。』奈端所以承認有絕對的空間，就是這個原故。

奈端這種解釋，他的理由狠不充足，我們可以分作兩層說。第一，證明絕對空間之存在者，只有加速的運動，除了加速的運動

而外，却再沒有其他的事實，可以證明。(三)假設有人問：「S_2何以要變形？」我們可以答應：「因爲絕對空間的原故。」假設再有人問：「何以知道有絕對的空間？」我們却只能說：「因爲S_2變了。」這種 ad hoc 的解釋，在論理上是不許的。所以奈端的理由很不充足。第二自有物理以來，我們都知道，世界上所有的物質，他們彼此都發生影響的。假使世界上除 S_1 與 S_2 而外，再沒有其他的物質，那麽奈端的理由，或許可以充足。但是事實上世界的物質，却不止 S_1 與 S_2，S_2 變形的原故，雖與 S_1 不能直接發生影響，然而安知其他的物質，不與他發生影響。奈端不在這些物質上尋找 S_2 變形的原因，而却引一個空無所有的絕對空間來搪塞，所以馬荷(四)駁他說：「奈端自來研究的原則，都以事實爲標準，獨他引入絕對的空間，則超出事實以外了，這些地方，我們可以說，奈端不忠於其自定的原則，」這便是奈端理由第二種不充足的地方。

(一)運動學，德文爲 Kinematik

(二)動力學，德文爲 Dynamik

(三)等速旋轉的運動，也是加速的運動。

(四)馬荷，德名 E. Mach，參看他著的「力學之進化」

現在且說物理學上的證驗！據物理學的實驗，凡世界上的物質，他們下降的速度，都是相同的。這個實驗經了許多人考證，都絲毫不錯。現在試假設一個「惰性座標系」(五)(x y z)，其上的觀察者爲 A。再假設一個質體 m，其運動的方向與 z 軸相同，其運動的原因，係不借外力的，那麽我們知道這個質點的運動，對於觀察者 A 其速度必係前後相等的，其軌道必係作直線式的。

(五)惰性座標系，德名 Inertialsystem，所以謂此系爲惰性座標系者，因爲惟在此系中，而後格里來的惰性律方有效驗。

現在試再假設一個座標系(x' y' z')，其上的觀察者爲 B，他的 z' 軸與 z 軸相重合，他的 x' 同 y' 軸與 x 同 y 軸相平行。更假設這個座標系(x' y' z')，他在 z 軸的正方向上面，用(b)的加速度向上進行。

在這種情形下面我們試問『質點 m 的運動對於觀察者，B當爲何如？』因爲B在用(b)的加速度向上進行，所以他看見m的運動，絕不是等速的，他所看見的只是 m 用(-b)加速度往下急墜。

因此，這件事體，我們可以用兩種說法去解釋。第一，據B說：『質體 m 所以向下急墜者因爲地心吸力將他下拉的原故，他的座標系(x' y' z')，係不動的』，B所以要如此解釋，因爲他不知道他的座標系在往上動。第二據A說：『質體 m 對於觀察者B若爲急墜者，幷非地心吸力的原故，其主因乃在座標系(x' y' z')在向上昇』。A所以要如此解釋，因爲他在座標系(x' y' z')的外面確實看見座標系(x' y' z')在往上昇。

這兩種解釋，據表面看來，似乎狠矛盾，但是在物理學上，却沒有方法去判定他們的是非。據物理學上的意義，他們兩種說法，都是對的。謂座標系(x' y' z')在動，固然不錯，謂座標系(x' y' z')在靜也是不錯。因此，在加速的時候，動靜的意義，也失了他們絕對的性質，他們的性質，都是相對的。

我們在前面，曾將加速的運動，從兩方面觀察。據認識論說來。覺得謂『加速運動係絕對的』這件事，似乎狠無理由。據物理學說來，覺得謂『加速運動係相對的』這件事，又似乎可能。因此，我們空間相對的主張，比從前更堅確了。我們從此可以說：『世界上的運動，不僅是等速的，他們的性質才相對，就是加速的他們的性質，也是一樣的相對』換言之，我們已從特殊的相對論，到普遍的相對論了。

參考書列后

1. Einführung in die theoretische Physik von A. Haas, Seite 205 → 214
2. Das Relativitätsprincip von Lorentz-Einstein-Minkowski, Seite 81 → 87
3. Die Relativitâtstheorie Einsteins von m. Born, Seite 203 → 210
4. Einführung in die Relativitâts theorie von W. Bloch, Seite 92 → 102
5. Über die spezielle u. die allgemeine Relativi-

tâts theorie von Einstein, Seite 40 ⟶ 50

第二章　如何由普遍相對論到攝力論?

研究物理學,有兩個基本原則,

第一,　繼續原則(Princip der Kontinuität)

第二,　能見原則(Princip der Beobachtbarkeit)

第一原則的意義,卽是說:凡自然界的變化,其發生皆不是無端的,他必有他的原因。這個原因,他又不是遐邈無垠的,他必在變化的現象之坿近。換言之,自然界因果的關係都是近效的。再申言之,自然界的定律其形式皆當爲微分定律。

第二原則的意義,卽是說:凡解釋自然界的現象,皆當以事實爲根據,凡經驗所不到的事物,他們皆無解釋自然現象之可能。換言之,凡自然界的定律,其中只許包含能見的事物。再申言之,凡規定自然現象的座標系其價值皆係相等的。

我們試再將第一原則,略爲分析!物理學是一種測量的科學。(一)所以,有些物理學家說:『世界上的事物,惟能被測量者,才算眞實』凡要測量,總先有個測量的標準。但據第一原則,自然界的定律,又當爲微分定律。所以測量的標準,也當爲微分數值。以空間而論,據里滿的研究,假設 x_1, x_2, x_3 與 x_1+dx_1, x_2+dx_2, x_3+dx_3 爲空間的兩點,則

$$ds=\sqrt{g_{11}\,dx_1^2+g_{12}\,dx_1\,dx_2+\cdots+g_{33}\,dx_3^2}$$

卽能包涵測量標準一切應有的性質。(二)這個 ds,他名『里滿的線質』(三)他恰恰能滿足第一原則的條件。

我們試再將第二原則,略爲分析!據第二原則,凡自然界的定律,不管他的座標系,如何變換,是等速的也好,是加速的也好,總之,他的形式,不當變換。測量的標準,他既是建立自然定律的基礎,那麼,當座標系更換時,他也須一樣的不變。以空間而論,據里滿的研究,假使我們將座標系,任何更換,

$$ds=\sqrt{g_{11}\,dx_1^2+g_{12}\,dx_1+\cdots+g_{33}\,dx_3^2}$$

的形式,他總不變,所以 ds,他又能滿足第二原則的條件。

(一)測量的科學,德文爲 Messende Wissenschaft.

(二)里滿德名 Riemann,參看他著的『幾何上的基本假設』

(三)里滿的線質,德文爲Riemann'sche Linienclement.

物理學上兩大原則既已明瞭了，我們試考察奈端的攝力定律，看他對於這兩個原則的要求是何如？

第一，奈端的攝力定律，是一個遠效的定律，他便與我們的繼續原則相反。

第二，據第一章所說：『一個質體在地心吸力區運動，』其意義與『一個不受外力的質體在用加速度運動』相等，而加速度運動，奈端又視為絕對的，所以奈端的攝力定律，他又與我們的能見原則相反。

據此看來，奈端的攝力定律，眞千孔百瘡，確有改造的必要了。改造後的攝力定律，他第一，要是一個微分定律，第二，要合乎相對原理，第三，他要將惰性與攝力的現象一齊幷舉。

在特殊相對論中，我們曾經說過，假使一個質體，他若不受外力的衝動，那麽他的『宇宙線』——即是他在四量宇宙中的運動等式——必是一條四量的直線，這條直線的『線質』即是

$$ds=\sqrt{dx_1^2+dx_2^2+dx_3^2-dx_4^2}。$$

這是特殊相對論中一個狠重要的運動等式，但是這條『線質』的效能，只限於在等速座標系以內，設若我們將那個質體的運動，從另自一個加速的座標系觀察，那麽，則那個質體的運動，必不是一條四量的直線，他的運動，必是曲線式的，必是非等速的，而且他的『線質』，必為(四)

$$ds=\sqrt{g_{11}\,dx_1^2+g_{12}\,dx_1\,dx_2+\cdots+g_{44}\,dx_4^2}$$

(四)在此等式中，

$$dX_1=\frac{\partial X_1}{\partial x_1}dx_1+\frac{\partial X_1}{\partial x_2}dx_2+\frac{\partial X_1}{\partial x_3}dx_3+\frac{\partial X_1}{\partial x_4}dx_4,$$

$$dX_2=\frac{\partial X_2}{\partial x_1}dx_1+\frac{\partial X_2}{\partial x_2}dx_2+\frac{\partial X_2}{\partial x_3}dx_3+\frac{\partial X_2}{\partial x_4}dx_4;$$

……………………

$$g_{11}=\left(\frac{\partial X_1}{\partial x_1}\right)^2+\left(\frac{\partial X_2}{\partial x_1}\right)^2+\left(\frac{\partial X_3}{\partial x_1}\right)^2+\left(\frac{\partial X_4}{\partial x_1}\right)^2$$

$$g_{12}=\frac{\partial X_1}{\partial x_1}\,\frac{\partial X_1}{\partial x_2}+\frac{\partial X_2}{\partial x_1}\cdot\frac{\partial X_2}{\partial x_2}$$

$$+\frac{\partial X_3}{\partial x_1}\cdot\frac{\partial X_3}{\partial x_2}+\frac{\partial X_4}{\partial x_1}\cdot\frac{\partial X_4}{\partial x_2}$$

....

這個運動等式，在任何座標系轉換中，他都是不變的。他的構造，與特殊相對論的運動等式相差不多，不過他的裏面添了一些 $g_{11}\cdots g_{44}$。

據此看來由等速的運動轉而爲加速的運動則運動等式內就添出一些 $g_{11}\cdots g_{44}$ 我們在前面曾經說過『一個質體，在地心吸力區運動』其意義與『一個不受外力的質體在用加速度運動』相等那麽，這些 $g_{11}\cdots g_{44}$ 出現的原故必與攝力有關。換言之，攝力即是使 $g_{11}\cdots g_{44}$ 出現的主因這便是安斯坦的基本理想於是我們又從普遍相對論到攝力論了

參考書列后

1. Die Grûndlagen der Einsteinschen Gravitationstheorie von E. Treund'ich, Seite 18 ⟶ 59.
2. Raum und Zeit in der gegenwärtigen Physik von M. Schlick, Seite 57 ⟶ 66

我們在特殊相對論中，曾經講過，假使一個質體他若未受外力的衝動，則他在明可夫斯幾的四量宇宙中，其宇宙線必爲一直線。這句話的意義，即是說某質體的軌道，在各個可能的軌道中，是最短的一個，以算式表之，當爲

$$\delta\int ds=\delta\int\sqrt{dx_1^2+dx_2^2+dx_3^2-dx_3^2}$$

安斯坦在此地便說：假使一個質體，他在特殊相對論中，——即謂在等速的座標系中——其軌道係最短的，那麽，他在普遍相對論中，——即謂在加速的座標系中亦即謂在攝力區中——他的軌道，也非最短不可。所以安斯坦的攝力論，其第一個假設，即是：

凡一個質體假使他未受外力的衝動則他在明可夫斯幾的物質宇宙中其宇宙線必爲一最短線(一)以算式表之，當得下式：(參看第四章第二段等式(25))

$$\delta\int ds=\delta\int\sqrt{g_{11}dx_1^2+g_{12}dx_1dx_2+\cdots+g_{44}dx_4^2}$$

---

(1) Ein jeder Masseupunkt, wenn auf ihn ke-

ine äusseren Kräfte wirken, bewege sich stets so, Dass seine weltlime geodätisch sei in der durch die materie gekrümmten Minkowski =welt.

這便是『安斯坦的惰性定律』(二)即是安斯坦攝力論成功的第一步驟。

據高斯的(三)研究，任何一個面積，假使我們欲知道他的性質，(譬如面積之廣狹，角度之大小，一切等事，)那麽我們單知道他的座標，還不充足，除此而外，我們還須知道另自幾樣數值。這些數值，高斯命他爲『測量的基本雙向量』。(四)這些『雙向量』他才是眞正規定任何一種幾何的工具。

『測量的基本雙向量』他數目的多寡，沒有一定。在二量的幾何中，他的數目便是三。在三量的幾何中，他的數目便是六。在四量的幾何中，他的數目便是十。自特殊相對論成立以後，我們所用的幾何，都是四量的幾何，所以我們用的『測量的基本雙向量』他的數目也是十。

從『測量的基本雙向量』中，我們可以用數理的推算，得出一個『無向量』(五)這個『無向量』我們命他爲『里滿的無向量』(六)從這個『里滿的無向量』我們用數理的推算，又可以得出一種『雙向量』，這種『雙向量』我們命他爲『曲度的雙向量』(七)。安斯坦的攝力論，他第二個假設，便是：

在明可夫斯幾的物質宇宙中，其『曲度的雙向量』與『物質的雙向量』係全(八)相等的，除此而外只須乘一個比例的數值(九)

以算式表之，當爲：

$$R_{hk} - \frac{1}{2} g_{hk} R = f T_{hk}$$

這便是『安斯坦惰性定律』的補語。亦即安斯坦攝力論成功的第二步驟。

這兩個步驟做到了，於是攝力論，便大告成功。因爲『最短線』與『曲度雙向量』他們兩個，與座標系，都是無關的，所以安斯坦的攝力定律，也與座標系無關，因此攝力論與普遍相對論，便揉成一氣了。

(二)安斯坦的惰性定律，德文爲 Das Einsteinsehe Tr-

-gheitsgesetz.

(三)高斯德名 Gauss

(四)「測量的基本變向量」德名 der metrische Fundamentaltensor. 所謂「變向量」者，其義與「方向量」相似，所不同者，「方向量」之方向，爲一面的，「變向量」之方向爲兩面的。但此亦初義，至於四量的「變向量」，也不能想像了。

(五)「無向量」德名 Skalar，所以命爲「無向量」者，因爲他徒有大小，無有方向的原故。

(六)「里滿的無向量」德名 der Riemannsche Skalar。

(七)「曲度的變向量」德名 der Krümmungstensor。

(八)「物質的變向量」德名 der Materietenscr。

(九) Der Krümmungstensor der Minkowski=welt sei mit dem materietensor bis auf eineu universellen Proportionalitätsfaktor iden=tisch.

參考書列后

1. Einführung in die theoretische Physik von A. Haas, Seite 210 ⟶ 214

2. Die Grundlagen der Einsteinschen Gravitati=ons=theorie von E. Freundlich, Seite 47 ⟶ 53

第四章 攝力論的數學

(a) 測量的基本變向量(Der metrische Fundamentaltensor)

我們試設擬一個面積，這個面積上面有兩點，這兩點的距離爲 ds，他們的座標，若以高斯的座標而論，其第一點當爲 x, y，其第二點當爲 $x+dx$, $y+dy$。若以笛卡兒的座標而論，其第一點當爲 ξ, η，其第二點當爲 $\xi+d\xi$, $\eta+d\eta$，

若我們以 x, y 爲 ξ, η 之函數，譬如

$$\left.\begin{aligned} \xi &= \varphi_1(x\,y) \\ \eta &= \varphi_2(x\,y) \end{aligned}\right\} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

則照數理

$$\left.\begin{aligned} d\xi &= \frac{\partial\varphi_1}{\partial x}dx + \frac{\partial\varphi_1}{\partial y}dy \\ d\eta &= \frac{\partial\varphi_2}{\partial x}dx + \frac{\partial\varphi_2}{\partial y}dy \end{aligned}\right\} \quad \cdots\cdots(2)$$

又因

$$ds^2 = d\xi^2 + d\eta^2 \cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

故

$$\left.\begin{aligned} ds^2 = & \left[\left(\frac{\partial\varphi_1}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial\varphi_2}{\partial x}\right)^2\right] dx^2 \\ & + \left[\left(\frac{\partial\varphi_1}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial\varphi_2}{\partial y}\right)^2\right] dy^2 \\ & + 2\left[\frac{\partial\varphi_1}{\partial x}\frac{\partial\varphi_1}{\partial y} + \frac{\partial\varphi_2}{\partial x}\frac{\partial\varphi_2}{\partial y}\right] dx\, dy \end{aligned}\right\} \cdots (4)$$

這是在面積上，求兩點距離的普通公式。但是，這個公式，未免太繁，所以，我們可以將他簡寫。假使我們在 x_h 中，以 x_h，在 $h=1$ 的時候，爲 x，以 x_h，在 $h=2$ 的時候，爲 y，如此，則我們便可以將等式（4），簡寫爲

$$\left.\begin{aligned} ds^2 = & \sum_h \sum_k g_{hk}\, dx_h\, dx_k \\ & (h=1,2\ ;\ k=1,2) \end{aligned}\right\} \cdots\cdots\cdots (5)$$

在等式(5)中

$$g_{hk} = \frac{\partial\varphi_1}{\partial x_h} \cdot \frac{\partial\varphi_1}{\partial x_k} + \frac{\partial\varphi_2}{\partial x_h} \cdot \frac{\partial\varphi_2}{\partial x_k} \cdots\cdots (6)$$

$$g_{hk} = g_{kh} \cdots\cdots\cdots\cdots (7)$$

等式（5），誠然狠簡便了，但是，他的效力，只限於在二量的幾何中。若要推廣至三量或四量的幾何，那麼，我們勢得要將 h 與 k 之值，增加至於三或四，φ 之數，亦增加至三或四，如此，等式(5)的形式，雖沒有變，然而他的內容，便複雜多了。

在二量中，g_{hk} 之數爲四，在三量中，g_{hk} 之數爲九，在四量中，g_{hk} 之數爲十六。若我們將他簡寫，便可得下式：

$$\left.\begin{matrix} g_{11} & g_{12} & g_{13} & g_{14} \\ g_{21} & g_{22} & g_{23} & g_{24} \\ g_{31} & g_{32} & g_{33} & g_{34} \\ g_{41} & g_{42} & g_{43} & g_{44} \end{matrix}\right\} \cdots\cdots\cdots (8)$$

因爲

$$g_{hk} = g_{kh}$$

所以在簡式 (8) 中，雖其數爲十六，其實不同的，却只有十個。

從等式（5）中，我們可以看出，笛卡兒的座標，僅是高斯座標中的一種特殊情形。爲什麼呢？因爲，若我們以 $h=k$，g_{hk} 即等於一，以 $h \neq k$，g_{hk} 即等於零，

或

$$g_{hk}=\left\{\begin{matrix}1 & (h=k)\\ 0 & (h\neq k)\end{matrix}\right\}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(9)$$

則(8)式卽變爲

$$\left.\begin{matrix}1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 1\end{matrix}\right\}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(10)$$

我們既將 g_{hk} 的普通性質說明了，我們試再轉囘去研究我們面積上的兩點。在前面的研究中，我們係先假定一個高斯的座標系，兩點的座標，一爲 x, y 一爲 $x+dx, y+dy$。如今我們試再假定另自一個高斯的座標系，兩點的座標，一爲 x', y' 一爲 $x'+dx'$, $y'+dy'$。假使新座標，爲舊座標的函數，譬如

$$\left.\begin{matrix}x'=x'(x\ y)\\ y'=y'(x\ y)\end{matrix}\right\}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(11)$$

那麼，我們便可得：

$$\left.\begin{matrix}dx'=\frac{\partial x'}{\partial x}dx+\frac{\partial x'}{\partial y}dy\\ dy'=\frac{\partial y'}{\partial x}dx+\frac{\partial y'}{\partial y}dy\end{matrix}\right\}\quad\cdots\cdots\cdots(12)$$

我們現在試再假定一個力，他對於舊座標系的分量，譬爲X，Y。對於新座標的分量，譬爲 X', Y'。如此，則據力學原理，這個力在兩個座標系中所得的工作，必定相等。換言之，工作對於座標系，係不變的。若用算式表明，當爲

$$X'\,dx'+Y'\,dy'=X\,dx+Y\,dy\quad\cdots\cdots(13)$$

以 dx' 與 dy' 之值代入，則爲

$$\left.\begin{matrix}\left(X'\frac{\partial x'}{\partial x}+Y'\frac{\partial y'}{\partial x}\right)dx+\left(X'\frac{\partial x'}{\partial y}\right.\\ \left.+Y\frac{\partial y'}{\partial y}\right)dy=Xdx+Ydy\end{matrix}\right\}\cdots(14)$$

假使等式(14)其效力是普遍的，則非有下面兩個等式不可：

$$\left.\begin{matrix}X=X'\frac{\partial x'}{\partial x}+Y'\frac{\partial y'}{\partial x}\\ Y=X'\frac{\partial x'}{\partial y}+Y'\frac{\partial y'}{\partial y}\end{matrix}\right\}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(15)$$

又因新舊兩個座標系，在任何方面論來，其價值都是相等的，所以，又非有下面兩個等式不可：

$$\left.\begin{matrix}X'=X\frac{\partial x}{\partial x'}+Y\frac{\partial y}{\partial x'}\\ y'=X\frac{\partial x}{\partial y'}+Y\frac{\partial y}{\partial y'}\end{matrix}\right\}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(16)$$

這些上面的等式,都是轉換的公式,他的正確,是毫無疑惑的。不過,他的效力只限於在二量以內,假若我們要將他推廣至三量或四量,我們就非用下面的簡式不可。

$$\left.\begin{aligned} dx'_h &= \sum_k \frac{\partial x'_h}{\partial x_k}\, dx_k \\ X'_h &= \sum_k X_k \frac{\partial x_k}{\partial x'_h} \end{aligned}\right\} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(17)$$

這兩個等式,不是別的,他們正是等式(12)與(16)的推廣。

等式(17)的意義既明瞭了,我們便可以講「同變的方向量」與「反變的方向量」(一)所謂「同變的方向量」不是別的,他是一個「方向量」其「分量」的轉換,當如下式:

$$A'_h = \sum_k A_k \frac{\partial x_k}{\partial x'_h} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(18)$$

(一)「同變的方向量」德名 der kovariante Vector

「反變的方向量」德名 der kontravariante Vector

所謂「反變的方向量」不是別的,他是一個「方向量」其「分量」的轉換,當如下式:

$$A^{h'} = \sum_k A \frac{\partial x'_h}{\partial x_k} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(19)$$

這兩種「方向量」他們在物理學上的標記,往往不同,在「同變的方向量」他的係數在下面,在「反變的方向量」他的係數在上面。

假使 A_h 爲任何一個「同變方向量」之「分量」 B^h 爲任何一個「反變方向量」之「分量」如此,則依等式(18)與(19),必得:

$$\left.\begin{aligned} &\sum_h A'_h B^{h'} = \sum_k A_k B^k \\ \text{或}\quad &\sum_h A_h B^h = \text{invariante (二)} \end{aligned}\right\} \quad \cdots(20)$$

如今我們可以講「二級的同變變向量」了。(三)我們試觀察兩個「同變的方向量」B_h 與 C_k,假使我們將第一個「方向量」之「分量」與第二個「方向量」之「分量」彼此相乘,我們便可得:

$$A_{hk} = B_h C_k \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (21)$$

又因工作係不變的，卽謂 $B_h\,dx_h$ 與 $C_k\,dx_k$，係不變的，所以，他們的『雙和』也是不變的，卽謂：

$$B_h\ C_k\ dx_h\ dx_k\ =\ A_{hk}\ dx_h\ dx_k$$

依等式(17)，則知 A_{hk} 必依下面的轉換公式

$$A'_{pr} = A_{hk}\,\frac{\partial x_h}{\partial x'_p}\cdot\frac{\partial x_k}{\partial x'_r}\quad\cdots\cdots\cdots(22)$$

(一) invariante，義爲不變。

(二)從此以後我們爲便利起見，凡所有的『總和標記』一概取消。

『二級的同變雙向量』德文爲 der kovariante Tensor zweiten Ranges

在數學上，每種數值，使其轉換定律，依照等式(22)者，我們皆令他爲『二級的同變雙向量』。

如今我們可以講『上級的反變雙向量』了。(四)我們試觀察兩個『反變的方向量』 B^h 與 C^k 假使我們將第一個『方向量』之『分量』與第二個『方向量』之『分量』彼此相乘，我們便可得：

$$A^{hk}\ =\ B^h\,C^k\quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(23)$$

依等式(19)，則知 A^{hk} 必依下面的轉換公式，

$$A^{pr\,\prime}\ =\ A^{hk}\,\frac{\partial x'_p}{\partial x_h}\cdot\frac{\partial x'_r}{\partial x_k}\quad\cdots\cdots(24)$$

在數學上，每種數值，使其轉換定律，與等式(24)相合者，我們皆命他爲『二級的反變雙向量』

假使 A_{hk} 爲任何一個『上級的同變雙向量』 A^{hk} 爲任何一個『二級的反變雙向量』，如此，則依等式(22)與(24)，必得：

$$A_{hk}\ A^{hk}\ =\ \text{invariante}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(25)$$

如今我們可以講『二級的混合雙向量了』。(五)我們試觀察一個『同變方向量』 B_h，與一個『反變方向量』 C^k！假使我們將他們的『分量』彼此相乘，我們便可得

$$A_h^k = B_h\,C^k\quad\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(26)$$

照前面的推論，則知 A_h^k 必依下面的轉換公式

$$A_{p}^{r'} = A_{h}^{k}\frac{\partial x_h}{\partial x'_p}\cdot\frac{\partial x'_r}{\partial x_k} \quad \cdots\cdots(27)$$

在數理上，每種數值，使其轉換定律，與等式(27)相合者，我們皆命他爲『二級的混合雙向量。』

（四）『二級的同變雙向量』德文爲 der kontravariante Tensor zweiten Ranges

（五）『二級的混合雙向量』德文爲 der gemischte Tensor zweiten Ranges·

據上面的推論，則知任何高級的『雙向量，』我們皆可用遞乘的方法得着，譬如

$$A_{hkp} = B_h C_k D_p \quad \cdots\cdots(28)$$

我們可以命他爲『三級的同變雙向量』（六）

$$A_{h\,kp}^{\;\;r} = B_h C_k D_p E^r \quad \cdots\cdots(29)$$

我們可以命他爲『四級的混合雙向量』（七）以此類推，若純用數理的演繹，我們可以說這件事，是沒有止境的。

上面說的，是『雙向量解析』上的遞進法，如今我們可以講他的遞退法了。假設我們將一個『混合雙向量』上下的指數，使其一個相等，那麼，我們就可從四級的降到二級，或從六級的降到四級。概括言之，我們就可以從 Z 級的降到 (Z-2) 級。這種算術，數學上命他爲『雙向量的還童』術。（八）以等式(29)而論，假使我們使 r 與 p 相等，或 A_{hkp}^{p}，則我們便可得 A_{hk} 或

$$A_{hk} = A_{hkp}^{p} \quad \cdots\cdots(30)$$

這種算術，其所以可能，是因爲 D_p E^p 不變的原故，只消實際一算，便明白了。

（六）『三級的同變雙向量』der kovariante Tensor dritten Ranges·

（七）『四級的混合雙向量』der gemischte Tensor vierten Ranges·

（八）『雙向量的還童』die Verjüngung des Tensors.

普遍的『雙向量解析』既已明瞭了，我們試再回轉去研究我們的 g_{hk} 據等式(25)我們知道 $A_{hk} A^{hk}$ 係不變的據等式(5)我們知道：ds^2 也係不變的。據等式(16)我們又知道：dx_h 與 dx_k 是兩個『反變方向量』之分量因此，$dx_h dx_k$ 必是一個『二級的反變雙向量』之『分量』。據這些事實，一一歸納起來我們必當承認，g_{hk} 是一個『二級的同變雙向量』之分量因此，這些 g_{hk}，他不是別的，他就是前面所說的『測量的基本雙向量』這個『雙向量』，他又不是一成不變的，他却隨地轉移。所以，凡這個『雙向量』存在的地域，我們皆可令他爲『測量區』(九)。

用數理的推論，從『測量的基本雙向量』中，我們又可以得出許多數値來。我們知道，g_{hk} 是一個『二級的同變雙向量』假設我們在簡式(8)中，將每個 g_{hk} 的『下面規定數』G_{hk} 組織起來，(十)然後再組織他們的『規定數』g，我們便得：

$$g = g_{1k} G_{1k} = g_{2k} G_{2k} = g_{3k} G_{3k} = g_{4k} G_{4k} \cdots (31)$$

或

$$g_{hk} G_{hk} = 4g$$

或

$$g_{hk} \frac{G_{hk}}{g} = 4 \quad \cdots\cdots(32)$$

因爲(4)係不變的，則依等式(25)，$\frac{G_{hk}}{g}$ 必爲一個『二級的反變雙向量』所以，我們命他爲『反變的基本雙向量』而且，寫爲

$$g^{hk} = \frac{G_{hk}}{g} \quad \cdots\cdots(33)$$

假使我們將『同變的基本雙向量』之『分量』與『反變的基本雙向量』之『分量』彼此相乘我們便得一個『四級的混合雙向量』

$$g_{hp}^{kr} = g_{hp} g^{kr} \quad \cdots\cdots(34)$$

若將此式之 p 使其等於 r，則我們便得一個『二級的混合雙向量』

$$g_h^k = g_{hp} g^{kp} = \frac{g_{hp} G_{kp}}{g} \quad \cdots\cdots(35)$$

這個『雙向量』我們令他爲『混合的基本雙向量』

(九)「測量區」德文爲 Metrisches Feld.

(十)「下面規定數」德文爲 Unterdeterminate，以g_{22}而論，他的「下面規定數」G_{22}

$$\text{即爲}=\begin{vmatrix} g_{11} & g_{13} & g_{14} \\ g_{31} & g_{33} & g_{34} \\ g_{41} & g_{43} & g_{44} \end{vmatrix} = -g_{11}(g_{33}g_{44}-g_{34}g_{43})+g_{13}(g_{31}g_{44}-g_{34}g_{41})-g_{14}(g_{31}g_{43}-g_{33}g_{41})$$

在這個地方，我們可以分作兩層說。第一，假作 $h=k$，則依數理，

$$g_h^k = 1$$

第二，假使 $h \neq k$，則依數理，

$$g_h^k = 0$$

因此，我們可以將前兩式簡寫

$$g_h^k = \delta_h^{\ k} = \begin{cases} 1 & (h=k) \\ 0 & (h \neq k) \end{cases} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(36)$$

我們在下面，還可指示，如何由一個「同變的方向量」到一個「反變的方向量？」或如何由一個「反變方向量」到一個「同變的方向量？」假使 A_h 是一個「同變的方向量，」那麽，我們可以依下式

$$A_h^{kp} = g^{kp}A_h$$

得一個「三級的雙向量。」假使我們再使 $h=p$，則我們便得：

$$A^k = g^{hk}A_h \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(37)$$

這便是一個「反變的方向量」了。

假使 B^k 是一個「反變的方向量，」那麽，我們可以依下式

$$B_p = g_{kp}\ B^k \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(38)$$

得一個數值，這便是一個「同變的方向量」了。

假使我們以此式的 B^k 等於(37)之 A^k，則得：

$$B_p = g_{kp}\ g^{hk}\ A_h = \delta_p^{\ h}\ A_h = A_p \quad \cdots\cdots(39)$$

這個算式的意義，即是說：A_h 與 A^h 之相隸屬，一如 A^h 與 A_h，我們可以不必說：兩個「方向量，」一爲「同變的，」一爲

「反變的,」我們只消說一個「方向量,」其分量一爲「同變的,」一爲「反變的,」便足用了。

用同樣的方法我們可以從 A_{hk}, 得一個

$$A_h^{\ p} = g^{pk} A_{hk} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(40)$$

再從此,得一個

$$A^{ps} = g^{pk} g^{sh} A_{hk}$$

如此類推,更可以得出許多新的數值來,但爲應用起見,如此已經夠了。

參考書列后

1. Einfuhrung in die theoretische Physik von A. Haas, Seite 215 ⟶ 225.
2. Die Grundlagen der allgemeinen Relativitäts theorie von A. Einstein, Seite 89 ⟶ 97

除這兩本書以外,說得極詳細的,還有 Weyl 之「空時與物質,」與 Pauli 之「相對論,」讀者能參觀更好。

(b) 最短線(Die geodätische Linie)

我們在這章內的責任,是要想尋着最短線的普遍等式。假使A, B 是任何量中的兩點,那麽,我們的最短線,必須滿足下面的條件,

$$\delta \int_A^B ds = 0 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

現在我們試設擬我們之量,其數爲n,在此n量中,復構成了許多(n-1)的「超常面積,」(1)他們的等式,譬爲

$$\lambda = \varphi(x, x_2, x_3, \cdots\cdots x_n) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

(1)「超常面積」德文爲 überfläche

如此,則我們予λ任何一個數值,立地就有一個「超常面積」出現。又因在 A 與 B中,我們的最短線,必爲這些「超常面積」所切,所以,最短線中之點,在A與B中,必與λ的任何一個數值相應。

我們現在試觀察兩個挨近的「超常面積,」其一個之值譬爲λ,其二個之值譬爲 λ+dλ,如此,則在此兩「超常面積」中之最短線,必爲

$$ds = w\,d\lambda \quad \cdots\cdots (3)$$

在此式中，w 之數值，我們可以從

$$ds^2 = g_{hk}\,dx_h\,dx_k \quad \cdots\cdots (4)$$

求出，而且，他的平方，必爲

$$w^2 = g_{hk}\frac{dx_h}{d\lambda}\cdot\frac{dx_k}{d\lambda} \quad \cdots\cdots (5)$$

我們現在試再觀察「變易連結線」(11)在「超常面積」中之「線質」假使我們命他爲 ds' 則在 A 與 B 中，他的數值，必爲

$$ds' = w'\,d\lambda \quad \cdots\cdots (6)$$

設以此式與等式（3）比較，則得：

$$ds' - ds = \delta(ds) \quad \cdots\cdots (7)$$

$$w' - w = \delta w \quad \cdots\cdots (8)$$

因此，

$$\delta(ds) = \delta w\,d\lambda \quad \cdots\cdots (9)$$

又因「積分」與「變易」(三) 二者可以互換，故我們又可以將等式（1）易爲

$$\int_A^B \delta\,w\,d\lambda = 0 \quad \cdots\cdots (10)$$

現在的責任，便在尋找 δw 的數值了。從等式（5），我們可以得着，

$$\left.\begin{aligned} 2w\,\delta w = {} & \frac{dx_h}{d\lambda}\cdot\frac{dx_k}{d\lambda}\,\delta g_{hk} + g_{hk}\frac{dx_h}{d\lambda}\,\delta\left(\frac{dx_k}{d\lambda}\right) + g_{hk}\frac{dx_k}{d\lambda}\,\delta\left(\frac{dx_h}{d\lambda}\right) \end{aligned}\right\} \cdots (11)$$

在此等式中，因爲「基本雙向量」是等列的原故，所以第二項與第三項，是完全相等的，因此，我們可以將他們寫作；

$$g_{hp}\frac{dx_h}{d\lambda}\,\delta\left(\frac{dx_p}{d\lambda}\right)$$

又因「基本雙向量」是座標的函數，所以我們又可以將 δg_{hk} 作爲：

---

(11)「變易連結線」德文爲 variierte Verbindungslinie

(三)「積分」德文 Integration

「變易」德文爲 Variation

$$\delta g_{hk} = \frac{\partial g_{hk}}{\partial x_p}\delta x_p \quad \cdots \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(12)$$

因此，等式(11)又可以作爲

$$\left.\begin{aligned}\delta w = \frac{1}{2w}\frac{dx_h}{d\lambda}\frac{dx_k}{d\lambda}\frac{\partial g_{hk}}{\partial x_p}\\ \delta x_p + \frac{g_{hp}}{w}\frac{dx_h}{d\lambda}\delta\left(\frac{dx_p}{d\lambda}\right)\end{aligned}\right\}\cdots(13)$$

又因

$$\delta\left(\frac{dx_p}{d\lambda}\right) = \frac{d(Sx_p)}{d\lambda} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(14)$$

故

$$\left.\begin{aligned}\frac{g_{hp}}{w}\frac{dx_h}{d\lambda}\delta\left(\frac{dx_p}{d\lambda}\right) = \frac{d}{d\lambda}\left(\frac{g_{hp}}{w}\right.\\ \left.\frac{dx_h}{d\lambda}Sx_p\right) - \frac{d}{d\lambda}\left(\frac{g_{hp}}{w}\frac{dx_h}{d\lambda}\right)\delta x_p\end{aligned}\right\}\cdots(15)$$

假使我們將此等式，用 $d\lambda$ 乘之，再在 A 與 B 中積分，則等式左邊之第一項，必等於零。這是在力學中一個常用的方法，我們在此，便不必多說了。

設我們以此式之值，代入等式(13)，再由等式(13)，轉入(10)，則我們便得

$$\int \textcircled{甲}_p\, d\lambda\ \delta x_p = 0 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\ \cdots\cdots(16)$$

在此等式中

$$\left.\begin{aligned}\textcircled{甲}_p = \frac{d}{d\lambda}\left(\frac{g_{hp}}{w}\frac{dx_h}{d\lambda}\right) - \frac{1}{2w}\\ \frac{dx_h}{d\lambda}\frac{dx_k}{d\lambda}\frac{\partial g_{hk}}{\partial x_p}\end{aligned}\right\}\cdots(17)$$

因爲座標之變易，是狠隨意的，所以等式(16)，要

$$\textcircled{甲}_p = 0 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(18)$$

然後才可以成立。這個等式，不是別的，他就是最短線的普通等式。

在前面的觀察中，我們所用的 λ，是狠隨意的，假使我們此刻，以 λ 等於線長 S，(係指最短線的)如此，則 $ds = d\lambda$，$w = 1$，因此，等式(17)與(18)便變爲

$$\left.\begin{aligned}g_{hp}\frac{d^2x_h}{ds^2} + \frac{dg_{hp}}{ds}\frac{dx_h}{ds} - \frac{1}{2}\\ \frac{dx_h}{ds}\frac{dx_k}{ds}\frac{\partial g_{hk}}{\partial x_p} = 0\end{aligned}\right\}\cdots(19)$$

又因
$$\frac{dg_{hp}}{ds} = \frac{\partial g_{hp}}{\partial x_k}\frac{dx_k}{ds} \qquad \cdots\cdots\cdots(20)$$

$$\left.\begin{aligned} &\frac{\partial g_{hp}}{\partial x_k}\cdot\frac{dx_k}{ds}\cdot\frac{dx_h}{ds} \equiv \\ &\frac{\partial g_{kp}}{\partial x_h}\frac{dx_h}{ds}\cdot\frac{dx_k}{ds}\end{aligned}\right\} \cdots\cdots(21)$$

故等式(19)又可作爲

$$\left.\begin{aligned} &g_{hp}\frac{d^2x_h}{ds^2} + \tfrac{1}{2}\Big(\frac{\partial g_{hp}}{\partial x_k} + \frac{\partial g_{kp}}{dx_h} \\ &- \frac{\partial g_{hk}}{\partial x_p}\Big)\frac{dx_h}{ds}\cdot\frac{dx_k}{ds} = 0\end{aligned}\right\} \cdots(22)$$

在此式中，我們可將 $\tfrac{1}{2}\left(\frac{\partial g_{hp}}{\partial x_k}+\cdots\cdots\right)$ 簡寫，或作

$$\begin{bmatrix} h & k \\ p \end{bmatrix} = \tfrac{1}{2}\left(\frac{\partial g_{hp}}{\partial x_k} + \frac{\partial g_{kp}}{dx_h} - \frac{\partial g_{hk}}{\partial x_p}\right) \cdots(23)$$

這個簡式，不是別的，他就是有名的 Christoffel'sches Drei=Indizes=Symbol

我們爲簡便起見，還可用下式

$$\begin{Bmatrix} h & k \\ r \end{Bmatrix} = g^{rp}\begin{bmatrix} h & k \\ p \end{bmatrix} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(24)$$

規定一個數值，這個數值，也是等列的。

假使我們此刻再將等式(22)以 g^{rp} 乘之，復在 p 上面求他們的和，如此，則等式(22)之第一項，依前段的等式(35)即變成

$$g_h^{\ r}\frac{d^2x_h}{ds^2} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(25)$$

若更以 h=r，則依前段的等式(36)，可得

$$\left.\begin{aligned} &g_h^{\ i} = 1 \\ \text{或}\quad &g_h^{\ r}\frac{d^2x_h}{ds^2} = \frac{d^2x_r}{ds^2}\end{aligned}\right\} \cdots\cdots\cdots\cdots(26)$$

因此，我們最短線的普通等式，便得下形了。

$$\frac{d^2x_r}{ds^2} = -\begin{Bmatrix} h & k \\ r \end{Bmatrix}\frac{dx_h}{ds}\cdot\frac{dx_k}{ds} \quad \cdots(27)$$

參考書列后

1· Einführung in die theo· Phy· von Haas, Seite 223 ⟶ 226·

2· Die Grundlagen der allg. Rela·=Theo. von

(c) 里滿的雙向量(Der Riemann'sche Tensor)

在第一段內，我們曾經說過，由高級的雙向量，可以用純理的推算，得低級的雙向量。在這段內，我們想說明，如何由低級的雙向量，用純理的推算，得高級的雙向量？我們知道『方向量』不是別的，他就是『二級的雙向量』『無向量』不是別的，他就是『零級的雙向量』所以，我們在這段內，便從『無向量』說起。

我們試假設 φ 為任何一個座標的『無向函數』(一)，他對於座標的轉換，係不變的。我們再假設又構成了一條最短線，他的長譬為 S，他對於座標轉換，也係不變的。

(一)『無向函數』德文為 Skalare Funktion

如此，則據數理，他們二者之商 $\frac{d\varphi}{ds}$，也當係不變的。

因

$$\frac{d\varphi}{ds}=\frac{\partial\varphi}{\partial x_h}\cdot\frac{dx_h}{ds} \qquad \text{......(1)}$$

而 dx_h 又為一個『反變方向量』之『分量』則據第一段等式(20)，$\frac{\partial\varphi}{\partial x_h}$ 必為一個『同變方向量』之『分量』。因此，我們可以將他作為：

$$A_h=\frac{\partial\varphi}{\partial x_h} \qquad \text{......(2)}$$

假使我們再將 φ，以 S 微分之，那麼，我們知道，這個『二次微分商』也當然是不變的。設我們以『一次微分商』為 ψ，則

$$\frac{d^2\varphi}{ds^2}=\frac{d\psi}{ds}=\frac{\partial\psi}{\partial x_k}\frac{dx_k}{ds} \qquad \text{......(3)}$$

因等式(1)

$$\left.\begin{aligned}\frac{\partial\psi}{\partial x_k}&=\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_h\,\partial x_k}\frac{dx_h}{ds}\\&+\frac{\partial\varphi}{\partial x_h}\cdot\frac{\partial}{\partial x_k}\left(\frac{dx_h}{ds}\right)\end{aligned}\right\} \qquad \text{......(4)}$$

故

$$\left.\begin{aligned}\frac{d^2\varphi}{ds^2}&=\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_h\,\partial x_k}\frac{dx_h}{ds}\\&\frac{dx_k}{ds}+\frac{\partial\varphi}{\partial x_h}\frac{d^2x_h}{ds^2}\end{aligned}\right\} \qquad \text{......(5)}$$

這個等式的左邊，包含兩個總合。這兩個總合，却彼此不發生關係的。所以，假使我們在末項中，將 h 易爲 r，首項的數值，仍然可以不變。又因 ds 所代的，不是別樣，他止是我們最短線的「線質」，所以我們可以將末項的 $\frac{d^2x_h}{ds^2}$ 直接代以最短線的普通等式，於是我們的等式（5）便變成下形了。

$$\left.\begin{array}{l}\frac{d^2\varphi}{ds^2}=\left(\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_h\,\partial x_k}-\left\{\begin{matrix}h\ k\\ r\end{matrix}\right\}\right.\\ \left.\frac{\partial\varphi}{\partial x_r}\right)\frac{dx_h}{ds}\cdot\frac{dx_k}{ds}\end{array}\right\} \cdots\cdots\cdots(6)$$

在這個等式中，$\frac{d^2\varphi}{ds^2}$，係一個不變數。$\frac{dx}{ds}$，又是一個「反變方向量」的「分量」，如此，則據第一段等式(20)

$$\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_h\,\partial x_k}-\left\{\begin{matrix}h\ k\\ r\end{matrix}\right\}\frac{\partial\varphi}{\partial x_r}$$

必爲一個「同變方向量」之「分量」，因此，我們可以將他作爲：

$$A_{hk}=\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_h\,\partial x_k}-\left\{\begin{matrix}h\ k\\ r\end{matrix}\right\}\frac{\partial\varphi}{\partial x_r}$$

又因等式(2) $A_h=\frac{\partial\varphi}{\partial x_h}$

所以 $$A_{hk}=\frac{\partial A_h}{\partial x_k}-\left\{\begin{matrix}h\ k\\ r\end{matrix}\right\}A_r \cdots\cdots\cdots\cdots(7)$$

這個「雙向量」他在數學上名爲「**方向量A之擴充**」

假使我們將這個「雙向量」的「分量」再與一個「同變方向量」的「分量」，彼此相乘，我們便得一個「三級的同變雙向量」，他的「分量」，譬爲

$$C_{hkp}=A_{hp}B_k \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(8)$$

依等式（7）更當爲：

$$C_{hkp}=B_k\frac{\partial A_h}{\partial x_p}-\left\{\begin{matrix}p\\ r\end{matrix}\right\}A_rB_k \cdots\cdots(9)$$

依同樣的方法，我們更可以規定一個「三級的同變向量」，依等式（8），他的「分量」，譬爲

$$D_{hkp}=B_{kp}A_h \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(10)$$

依等式（9），譬爲：

$$D_{hkp}=A_h\frac{\partial B_k}{\partial x_p}-\left\{ {h\ p \atop r} \right\} A_h B_r \quad \cdots(11)$$

我們還可以規定一個『二級的雙向量』，他的等式譬為

$$E_{hk}=A_h B_k \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(12)$$

我們再可以規定一個『三級的雙向量』，他的等式譬為：

$$E_{hkp}=C_{hkp}+D_{hkp} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(13)$$

若以等式 (9)，(11)，(12) 之值代入此式，則得

$$\left.\begin{matrix} E_{hkp}=\dfrac{\partial E_{hk}}{\partial x_p}-\left\{ {h\ p \atop r} \right\} E_{rk}- \\ \left\{ {k\ p \atop r} \right\} E_{hr} \end{matrix}\right\} \quad \cdots\cdots(14)$$

這個『雙向量』，他在數學上名為『雙向量E_{hk}之擴充』

假使我們此刻以等式(7)的 A_{hk} 為 E_{hk}，而且，為避免誤會起見，將其中之係數 r 改為 S，如此，則等式(7)即變為

$$A_{hk}=\frac{\partial A_h}{\partial x_k}-\left\{ {h\ k \atop s} \right\} A_s \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(15)$$

等式(14)即變為

$$A_{hkp}=\frac{\partial^2 A_h}{\partial x_k\,\partial x_p}-\frac{\partial}{\partial x_p}\left\{ {h\ k \atop s} \right\} A_s-\frac{\partial A_s}{\partial x_p}\left\{ {h\ k \atop s} \right\}-\left\{ {h\ p \atop r} \right\}\frac{\partial A_r}{\partial x_k}+\left\{ {h\ p \atop r} \right\}\left\{ {r\ k \atop s} \right\} A_s-\left\{ {k\ p \atop r} \right\}\frac{\partial A_h}{\partial x_r}+\left\{ {k\ p \atop r} \right\}\left\{ {h\ r \atop s} \right\} A_s \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(16)$$

假使我們將此式中之 k 與 p 互易，再求他的值，此值既得以後，然後更與等式(16)相減，如此則得

$$\left.\begin{matrix} A_{hkp}-A_{hpk}=\dfrac{\partial}{\partial x_k}\left\{ {h\ p \atop s} \right\}-\dfrac{\partial}{\partial x_p}\left\{ {h\ k \atop s} \right\} \\ +\left\{ {h\ p \atop r} \right\}\left\{ {r\ k \atop s} \right\}-\left\{ {h\ k \atop r} \right\}\left\{ {r\ p \atop s} \right\} \end{matrix}\right\} \cdots(17)$$

此等式的數值，為一個『四級的混合雙向量』，對 S 言，其性為反變，對其他之係數言，其性為同變，所以我們可以將他作為

$$A_{hkp}-A_{hpk}=R^{s}_{hkp}\,A_s \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(18)$$

這個『四級的雙向量』在攝力論中，異常重要。因為他與『基

本雙向量』有狠密切的關係。假使『基本雙向量』的『分量』定了，那麼，他的數值也定了。假使『基本雙向量』係與座標無關係的，換言之，假使『測量區』係固定的，那麼，他的數值，便等於零。所以，這個『雙向量』等於零是固定的『測量區』之必要條件。

這個『雙向量』是里滿最先得出來的，所以我們通體都叫他為『里滿的雙向量』從這個『雙向量』我們還可以得出一個『雙向量』。假使我們將等式(18)中的S，使其與p相等，再在p上求其和，我們便得：

$$\left.\begin{aligned}R_{hk} = \frac{\partial}{\partial x_k}\begin{Bmatrix} h\ p \\ p \end{Bmatrix} - \frac{\partial}{\partial x_p}\begin{Bmatrix} h\ k \\ p \end{Bmatrix} \\ + \begin{Bmatrix} h\ p \\ r \end{Bmatrix}\begin{Bmatrix} r\ k \\ p \end{Bmatrix} - \begin{Bmatrix} h\ k \\ r \end{Bmatrix}\begin{Bmatrix} r\ p \\ p \end{Bmatrix}\end{aligned}\right\} \cdots (19)$$

這個『雙向量』，在數學上名為『還了童的里滿雙向量』(二)

從這個『雙向量』，我們依第一段的等式(25)還可以得出一個數值，這個數值，是一個『無向的不變數』(三)他的等式，是

$$R = g^{hk} R_{hk} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (20)$$

這個『無向量』，他在數學上，名為『里滿的不變數』（四）最終，我們還可以將『還了童的里滿雙向量』之『同變的分量』，再用一些『反變的分量』使之相應，他們的等式譬為

$$R^{ps} = g^{pk} g^{sh} R_{hk} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (21)$$

參考書列后

1. Enifilruug in die theoretische Physik von A. Haas, Seite 226 ⟶ 230,

2. Die Grundlagen der allg. Relat.=Theorie von A. Enistein Seite 99 ⟶ 107.

（二）德文為　Der verjüngte Riemann'scheTensor

（三）德文為　Die skalare Invariante

（四）德文為　Die Riemann'sche Invariante

第五章　安斯坦的攝力定律

假使我們將『里滿的不變數』在一定的區域內積分，再將此積分變易，而且，使『基本雙向量』之變易，不超出我們區域的

界線以外，如此則我們便得

$$\delta\int R dw=\int (R_{hk}-\tfrac{1}{2}g_{hk}R)Sg^{hk}dw \quad \cdots(1)$$

在此式中，$(R_{hk}-\frac{1}{2}g_{hk}R)$是一個『雙向量』我們可以將他作為

$$S_{hk}=R_{hk}-\tfrac{1}{2}g_{hk}R \quad \cdots\cdots\cdots(2)$$

而且，命他為『**曲度雙向量**』

現在我們可以略講『**物質雙向量**』了！假使我們將$\frac{dx_h}{ds}$等值，雙雙的互乘，既乘之後，再以『靜物質之密度』ϱ_o乘之，如此，則我們便得一個『雙向量』

$$T^{hk}=\varrho_o\frac{dx_h}{ds}\cdot\frac{dx_k}{ds} \quad \cdots\cdots\cdots(3)$$

這個『雙向量』，不是別的，他就是特殊相對論中所謂的『物質雙向量』。

『曲度雙向量』與『物質雙向量』的意義，既明瞭了，安斯坦便說：『在明可夫斯幾的物質宇宙中，其「曲度的雙向量」與「物質的雙向量」他們的大小，係成比例的』換言之，

$$T^{hk}=S_{hk} \quad \cdots\cdots\cdots(4)$$

或

$$\boxed{\varrho_o\frac{dx_h}{ds}\cdot\frac{dx_k}{ds}=R_{hk}-\tfrac{1}{2}g_{hk}R} \quad \cdots(5)$$

安斯坦又說：『在明可夫斯幾的物質宇宙中，凡未受外力的質體，其宇宙線必為一最短線』換言之，

$$\boxed{\frac{d^2x_r}{ds^2}=-\left\{\begin{matrix}h\ k\\ r\end{matrix}\right\}\frac{dx_h}{ds}\cdot\frac{dx_k}{ds}} \quad \cdots(6)$$

這兩個等式(5)與(6)，即是安斯坦的攝力定律。

第六章　奈端的攝力定律

奈端的攝力定律，他在理論上，誠不滿足，這件事，我們在前面已經說過了。但是，他在實驗上，却狠不錯誤，這件事，又是鐵案如山，顛撲不破的。據這兩種情形看來，那麼，奈端的攝力定律，必是安斯坦攝力定律中的一種特殊情形，換言之，奈端的定律，必是可以從安斯坦的定律演繹出來的。果然，假使我們再添三個限制的假設，使第五章的等式(5)與(6)，較為單純，然後再將他

們合并齊家，於是安斯坦的定律就變成奈端的定律了。

我們試先說第一個限制的假設！假使我們的空間與歐几克里得的幾何相去不遠，那麼，則我們的 g_{hk}，當 $k=h$ 的時候，其值必與 1 相似，當 $k \neq h$ 的時候，其值必與 0 相似，以算式表之，可為：

$$g_{hk} \infty \delta_h^k \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(1)$$

這個 δ_h^k 不是別的，他就是我們前面所謂的『混合基本變向量』他的數值，是永遠等於 1 或等於零的。

據同樣的理，我們可以推得，g^{hk} 之數值，與 g_{hk}，相去不遠，因此我們也可作為

$$g^{hk} \infty \delta_h^k \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

假使等式（1）與（2）的條件，既滿足了，我們便可以將：

$$\left\{ {hk \atop r} \right\} = \left[{hk \atop r} \right] \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(3)$$

為什麼呢？因為我們在前面曾經說過：

$$\left\{ {hk \atop r} \right\} = g^{rp} \left[{hk \atop r} \right] \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(4)$$

而依等式（1）與（2），$g^{rp} = 1$，所以等式（3），是可以成立的。又因為 $\left[{hk \atop r} \right]$ 所含的，盡是 g_{hk} 在座標上之微分商，所以我們又可以推得，$\left[{hk \atop r} \right]$ 的數值，是狠小的。

如今我們可以說第二個限制假設了！假使我們設擬尋常的速度，與光的速度比較，是極微的，換言之，

$$\left. \begin{array}{l} \dfrac{dx_1}{ds}, \dfrac{dx_2}{ds}, \dfrac{dx_3}{ds}，\text{其值甚微} \\ \dfrac{dx_4}{ds}，\text{其值與 1 相近} \end{array} \right\} \cdots(5)$$

那麼，我們便可得：

$$T = g \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(6)$$

$$\frac{d^2x_r}{ds^2} = -\frac{1}{c^2}\frac{d^2x_r}{dt^2} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(7)$$

如今我們可以說第三個限制的假設了！假使我們設擬，我們的『攝力區』是靜的，換言之，我們的『攝力區』，其强度只隨地

爲變，不隨時推轉，那麽，我們便知道：

$$\frac{\partial g_{hk}}{\partial x_4}=0 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(8)$$

一個限制的假設既設定了，我們試看，我們最短線的等式，他當如何變化？據前面的推算，我們知道：$\left\{\begin{matrix}h\ k\\ r\end{matrix}\right\}\frac{dx_h}{ds}\cdot\frac{dx_k}{ds}$ 所包含的，共有十六項，但據等式（5）這十六項中，有十五項都可以取消，其留下的，只有一項：

$$\left\{\begin{matrix}4\ 4\\ r\end{matrix}\right\}\frac{dx_4}{ds}\cdot\frac{dx_4}{ds} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(9)$$

據等式（3），我們可以將

$$\left\{\begin{matrix}4\ 4\\ r\end{matrix}\right\}=\left[\begin{matrix}4\ 4\\ r\end{matrix}\right]=\frac{1}{2}\left(\frac{\partial g_{4r}}{\partial x_4}+\frac{\partial g_{r4}}{\partial x_4}-\frac{\partial g_{44}}{\partial x_r}\right)\cdots(10)$$

又因等式（8），我們更可以作

$$\left\{\begin{matrix}4\ 4\\ r\end{matrix}\right\}=-\frac{1}{2}\frac{\partial g_{44}}{\partial x_r} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(11)$$

因此，我們的最短線，據等式（5）與（7），便變爲下形了。

$$\boxed{\frac{d^2x_r}{dt^2}=-\frac{c^2}{2}\frac{\partial g_{44}}{\partial x_r}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(12)$$

最短線的等式既得了，我們再看「曲度雙向量」的變化又如何？據前面的推論，我們知道。

$$\left.\begin{aligned}R_{hk}&=\frac{\partial}{\partial x_k}\left\{\begin{matrix}h\ p\\ p\end{matrix}\right\}-\frac{\partial}{\partial x_p}\left\{\begin{matrix}h\ k\\ p\end{matrix}\right\}\\&+\left\{\begin{matrix}h\ p\\ r\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}h\ k\\ p\end{matrix}\right\}-\left\{\begin{matrix}h\ k\\ r\end{matrix}\right\}\left\{\begin{matrix}r\ p\\ p\end{matrix}\right\}\end{aligned}\right\}\cdots\cdots(13)$$

據第一假設，我們又知道，$\left\{\begin{matrix}h\ k\\ h\end{matrix}\right\}$，$\left\{\begin{matrix}r\ k\\ p\end{matrix}\right\}$，……，他們的數值，係極微的，因此我們在等式(13)中，可以將後二項取消。假使我們再將 $k=4$，則據等式（8）我們又可以將第一項取消。因此，等式(13)就變成：

$$R_{h4}=-\frac{\partial}{\partial x_p}\left\{\begin{matrix}h\ 4\\ p\end{matrix}\right\} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(14)$$

若我們再以 $h=4$，則據等式(11)，便得：

$$R_{44}=\frac{1}{2}\left(\frac{\partial^2 g_{44}}{\partial x_1^2}+\frac{\partial^2 g_{44}}{\partial x_2^2}+\frac{\partial^2 g_{44}}{\partial x_3^2}+\frac{\partial^2 g_{44}}{\partial x_4^2}\right)\cdots\cdots(15)$$

但據等式（8）

$$\frac{\partial^2 g_{44}}{\partial^2 x_1^2} = 0 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(16)$$

故 $$R_{44} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial^2 g_{44}}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2 g_{44}}{\partial x_2^2} + \frac{\partial^2 g_{44}}{\partial x_3^2}\right)$$

或 $$R_{44} = \frac{1}{2}\Delta g_{44} \quad \cdots(17)$$

據同理，又得：

$$R^{44} = R_{44} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(18)$$

幷 $$R = -\varrho \quad \text{(一)} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(19)$$

設我們此刻，以 $h=k=4$，等式(18)與(19)之值，代入第五章等式(5)內，則我們便得：

或 $$\boxed{\varrho = \Delta g_{44}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(20)$$

這個等式，不是別的，他就是在力學中常用的一個『二級的分別微分方程式』(二)他的積分，卽是：

$$\boxed{g_{44} = -\frac{1}{4\pi}\int \frac{\varrho d\tau}{r}} \quad \cdots\cdots(21)$$

在此式中，r 所代者，爲距離，從一個 "Aufpunkt" 到 $d\tau$。$d\tau$ 所代者，爲體質(Volumene ement)。

等式(20)與(21)，卽是我們『曲度雙向量』與『物質雙向量』的關係之變形了。

假使我們以等式(21)與等式(12)合幷，（不過爲避免誤會起見，須將此式中之 r 易爲 h ）我們便得：

$$\boxed{\frac{d^2 x_h}{dt^2} = \frac{c^2}{8\pi} \cdot \frac{\partial}{\partial x_h}\int \varrho dt} \quad \cdots\cdots(22)$$

這個等式，不是別的，他就是一個質體在物質區域中的運動。

(一) 設我們以 $T = g^{hk}T_{hk}$，則因 $g^{hk}R_{hk} = R$，$g^{hk} = 4$

可得： $T = R - 2R$

或 $T = -R$

$$\varrho = \frac{1}{2}\Delta g_{44} + \frac{1}{2}S$$

(二)德文爲 Parteille Differentialgleichung zweiter Ordnung.

等式。

我們在前面，所有的計算，都以為我們的比例數，係等於一的。這件事，却不必要。假使我們在此處，測量物質的密度，仍用尋常的方法，那麼，則我們在 S 的地方皆須用 fS^{i}，即是我們所謂的比例數。

假設我們另用一個新定數，其值為

$$\alpha = \frac{fc^2}{8\pi} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(23)$$

則等式(22)，即變為：

$$\frac{d^2x_h}{dt^2} = \alpha \frac{\partial}{\partial x_h} \int \frac{\varrho d\tau}{r} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(24)$$

但前面的計算，還以物質的分配，為繼續的。設若我們以物質的分配，為間斷的，而且每個質體之物質為 m，其與 "Aufpunkt" 之距離，為 r，如此，則

$$\int \frac{\varrho d\tau}{r} = \sum \frac{m}{r} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(25)$$

若更以在 "Aufpunkt" 處之物質，為 m' 則等式(24)即變為

$$m' \frac{d^2x_h}{dt^2} = \frac{\partial}{\partial x_h} \sum \frac{\alpha mm'}{r} \quad \cdots\cdots\cdots(26)$$

在此式中，$\frac{d^2x_h}{dt^2}$ 即「空間方向量」$\frac{d\mu}{dt}$ 之分量，

$\frac{\partial}{\partial x_h}\left(\frac{1}{r}\right)$ 即「方向量」$\frac{\mu}{r^3}$ 之分量

故等式(26)又可作為

$$\boxed{m' \frac{d\mu}{dt} = -\sum \frac{\alpha mm'\mu}{r^3}} \quad \cdots\cdots\cdots(27)$$

這個等式，不是別的，他即是奈端的攝力定律。

參考書列后

1. Eniführung in die theor. Phy. von A. Haas, Seite 230 ⟶ 236
2. Die Grundlagen der allg. Relat. Theorie von A. Enisteins, Seite 119 ⟶ 121
3. Raum, Zeit, materie von H. Weyl, Seite 207 ⟶ 209

德模克拉西的由來

李璜

（一個社會學上的看法）

梁漱溟先生講演「中西文化及其哲學」的時候，他指出西洋文化的精神和異采是科學和「德模克拉西」。不錯的，西洋人也有時覺得有時這樣說。他們也常去求這兩種精神和異采的來源，也有偏於唯物的解釋，也有偏於唯心的解釋。但是如唯物史觀的說法便有些過於牽强，并且忘了人類精神的能力，已經被梁先生說過了，（見原書六〇頁）。不過梁先生說是『文化這樣東西點點俱是天才的創作，偶然的奇想，』（見原書五七頁）也未免太偏於唯心的說法，——雖然梁先生并不反對經濟能力有一大部份的影響。

用社會學上的眼光來尋「德模克拉西」的來源，雖然也一樣覺得唯物觀的說法太單純，但是同時也覺着唯心派的解釋不大夠。

譬如說是西洋社會裏何以會有這種「德模克拉西」的思想，無非是由於他們的醒覺；他們何以會醒覺，無非是由於他們哲

學家的學說，在前則有笛卡爾特，馬丁路德，在後則有盧梭，康德，由他們腦子裏想了出來，然後透入羣衆裏，再然後因爲特別的事變，便引到了行爲上面。這個說法固然言之成理，但是在社會學上看來有兩個疑難通不過的地方：一個是這些思想家何以不生在別的社會裏而專生在歐洲；一個是他們的思想何以容易在歐洲實現出來而在別的地方總難得實現。

既然這兩點的關鍵都在社會上面，所以社會學便主張在社會的形式(Forme sociale)上和社會的力量(Force sociale)上去尋一尋解釋。不過唯心派又常以爲天才的思想雖有時取給於當前的事物，但是經他醞釀一番之後，發揮出來的道理便完全不同於所感受的意義了。——梁先生對於此點還不這樣主張，他簡直以爲『天才創造的能力實無假於外』（見原書二〇一頁）。——社會學家姑且承認這一種說法，因爲社會學并不否認人心創造的能力，不過他特重在社會環境的支配的力量。假使盧梭不生在十八世紀的法國而生在十八世紀的其他地方，未必能創造那種自由平等的學說！

至於這類學說何以會引入羣衆的行爲裏面，唯心派以爲這

不過是一種「摹仿的公律」(Loi de l'imitation) 的作用。摹仿既是出於人類的本能，只要世間上有一件可以實現於性行上的道理，便可以發生，再發生，以至同時層出不已，好像微生物的傳染一般，視之不見，意識之間相感應，不一時便佈滿了一個社會。——法國有名社會心理學家達爾德 (Tarde) 便主張此說，他有一本名著就叫作摹仿律 (Les lois de l'imitation)。——不過持摹仿說該當留心摹仿的行爲還要靠一個先決的條件：就是一個社會的程度要內中份子彼此相差不遠，或不太相隔膜，然後才有觀摩的可能。試把盧梭的自由平等學說放在斯巴達的社會裏面，去看他能夠引出一個人權宣言麼？這個就是說摹仿還是要看社會的形式。平等自由的學說，不是拾在任何社會裏，都可以由一種宣傳的能力，便立刻現之於行事。宣傳者也該當留意社會的形式！如果社會的構造完全與他所宣傳的精神立於相反的地位，無論何種天才的能力都不能轉移社會的視聽；換過來說，就是一種學說的性質要與一社會的構造先有了一種調和的可能！這種學說的想法才能透入這個社會裏。

然而社會學又用何種條件去向我們證出這種「社會形」和「社會力」的假設呢？換句話說，社會學以何方法，演繹的或歸納的，而有此種結論呢？

社會學所具的方法，歸納的和演繹的都互相爲用，換句話說，就是社會學從歷史方面和心理方面去求解釋。不過他觀察史事純重客觀的證據而不利用實事去將就他的主觀，如同一些哲學家一樣，并且他的心理學也不像十八世紀那樣的個人心理學，他把個人心理看作社會化了。

譬如他假設平等思想——這算是「德模克拉西」的主要精神——是要求一種統一的社會 (Société centralisée)，加重一點來說，所有統一的社會便能是平等的，不統一的社會便不能是平等的，社會愈是平等的便愈是統一的（理由詳後）。對於這個說法，他當然經過許多的歷史觀察，尋出了許多的必要條件，然後由歸納的結果才能認定這平等思想與統一現象有一種恆常的關係。

既由歸納得着這個事實的律例，於是他去尋求心理的解釋：當其社會趨於統一形式的時候，如何的內面所有的精神都會

自然而然的，照着思想組織的公律，去捨了階級制度的想法而拿起個人獨立的想法；對於統一所向的中心，如何大家都會是平等的。既有事實的證據，又加以心理的解釋，於是便了然平等思想與統一社會的關係而不容疑義了。

不過社會學不是這樣的執着便說統一的社會是平等思想的唯一的條件，如果這樣說，那嗎有許多統一的社會却未見得便是平等的哩！要知道一種思想在一個社會上發生或實行所需的條件不是那樣簡單，如像單單說斯巴達人居在山中便好武，雅典人居近海濱便好文，都未免簡單了。山裏海濱無非是好武好文所需的許多條件中之一種罷了。如果其他的許多條件都不成立，而只有這山裏海濱地形的區別，一定不見得會產生出斯巴達雅典那樣不同性質的文明。并且一個條件之中，又還要留心他的程度；譬如說統一的社會是平等思想的一個條件，但要留意到統一的程度，有時統一的程度過了或不及，都不見得與平等思想有利的。

說明了這一些社會學上的看法——或者這是太科學的了，不過覺得照這樣的說去，比較要使人有把握一些，——我們可以從事「德模克拉西」的由來的解釋了。

* * *

「德模克拉西」并不只是一種主義，他本是一種生活的樣法，換言之，就是「德模克拉西」有他的事實的根據。這種事實的品質就是自由平等——梁先生書中狠說得明白了（見原書四四至五四）——不過要得人人自由，先須彼此平等相看，所以平等算是「德模克拉西」最主要的條件。所謂『個性發展』與『社會性伸張』都與平等觀念有至密切的關係的。

如果我們試問這種平等觀念如何發生滋大的呢？社會學家便首先留意到社會全體的數量（la quantité des unités sociales），如像人口之多寡，居處之疎密，移動之遲速等；其次留意到社會全體的品質（la qualité des unités sociales），在一社會中或係同質（homogénéité），或係異質（hétérogénéité），并且其同異的程度如何。

如果論到巳經狠開化的社會，社會學家更特別留意到社會的繁複（la complication des sociétés）和社會的統一（l'unification des sociétés）。因為近代文明民族裏的各種社

會，家族的宗教的，兵役的，職業的，政治的，遊樂的一天一天的增加。這許多種社會相接觸和一人參加許多種社會，都是與思想的變化有絕大的關係，——可以說平等思想一大半是由此而來的。并且近代社會一方面愈繁生，一方面又趨於統一：集合許多平等的社會而立於一種方式之下，而產生今日之國家主義的社會和來日的國際主義的社會：這些都是社會學家解釋平等思想的根據地。

(二)社會數量的關係：——社會學家達爾德曾在他的社會論理學上說過：『人們彼此相愛，不是到處一樣的，在城市裏面狠容易遇見不同樣的人，可以嚴格的分別彼此，在鄉間便比較不同了。』約翰穆勒也曾指示過小宗派的教徒特別比大教堂的要信從他們的教義一些(見權界論)這些說法都不曾說明一個社會的數量是與個人思想和性情都有多大的關係的。

西洋的「德模克拉西」和他的主要精神的平等思想，既然不是一有社會便自然發生，而是隨著社會的前進一天一天愈見顯明的，在這前進與顯明中間，社會學家便首先覺得歐洲社會的人數增加了。這種增加的速率尤其是在近代非常可驚：在一八〇一年全歐人數是一萬萬七千五百萬，在一八三〇年便增至二萬萬一千六百萬，在一八七〇年便至三萬萬，在一八九七年至三萬萬七千萬(見拉瓦塞 Lavasseur 全歐人口統計比較)不到一百年，而增加人口一倍有多，人口既增，則居處日益稠密，接觸日益繁多，社會觀念與社會性因此不得不發達。據拉瓦塞言，歐洲中平等思想最不發達的地方即是人口最稀的國家，俄國舊來專制，俄國一啓羅買當見方之內不過只十七人，莫斯哥稱為俄國工業區域，也不過六十五人而已。平等思想素來以城市為發源地，歐洲大城市生活比鄉間較為德模克拉西的，自羅馬以來便狠明顯，也便是人口稠密的原故。近代以來工業發達，人數集中於大城市，所以平等思想更一日千里；法國革命全靠巴黎市民的力量，而當時巴黎市民的人數也比全歐各大城的人數多了好些。隨著鐵路成功，居民的移動能力便驟然增長，同國的人雖有南北東西的異處，但是朝發夕至，彼此接觸而互相了解的機會便非常之多，非常容易了，從前羅馬人愛修大道，羅馬史家便說這是羅馬人能夠吸收各地方文化，羅馬城能夠變為「世界城」的唯一原因，就是孟德斯鳩也稱『羅馬文

化本於人的不斷的流通』羅馬那時候的交通又那及今日的鐵路。二百年以來，西歐旅行的便利要二十倍於往昔，因為在一八九二年，西歐的鐵路已經達二十五萬幾羅買當有多。二十世紀的法國比較路意十四時代，他的幅員好像縮小了六七百倍：一方面人口增加一方面幅員縮小，移動不斷，來往日密。試想這中間的變動有多少大！

如果有人還以為這種平等思想的進步與社會數量的增加無非是偶然相遇，社會學家便為他指出，照着思想組成的定律，社會數量的增加是使人類心理習於尊重別人人格。何故呢？首先因為人數加多，互相接觸，便在人心中將人類的觀念放大了：近今一個公民心目中的人類絕對不是上古山民心目中的人類。這個觀念，自從羅馬城內由交通便利的結果，人口發達，便漸漸改變了。羅馬市民常稱：『宇宙即是我』又稱他的城叫作「世界城」都是放大了人類觀念的現象；所以耶穌教才能利用這個場合去發展他的平等博愛的教義。并且社會數量的擴張，不但將人類的觀念放大，還把個人的權利也提高了：在狹窄的部落裏，人格是被團體吸收了去的。一旦成了大羣，大家才看出人與人的關係來，彼此才以人類相待。所以歷史學家得里斯（Denis）指出上古亞歷山大時代的道德觀念才同時變成了更普遍的（universelle）更個人的（personnelle）這并非是偶然的事；文藝復興時代，個人的情感和人道的觀念同時勃發，這樣巧的關聯并進也不完全是幾個思想家的力量。人數加增使人類平等相視，就好比大商店裏買主多了，不願細細分別彼此，并且也不能分別得許多，因此一視同仁，將貨物定了價格，來者都是買主，都是一樣的招持。更加以近代鐵路的便利，人類的接觸和移動更是使彼此認識了大家同樣的人格。所以干必大（Gambetta 法國名總統）稱頌火車頭有共和的精神：這自然不是火車頭自身蒸氣的力量會造成「德模克拉西」這是因為他的能力將「社會形」變更了；這個「社會形」所有的生活恰恰是與「德模克拉西」的精神相合的。西洋人愈是與外人交通久了的愈是「無地方性」（Cosmopolite），就是中國人現在見慣了西洋人也漸漸平等相視，狠了解他們與我們一樣的有文化，不是貉子了。

（二）社會品質的關係：——如果問同品質的社會或不同品

質的，那一種容易發展平等思想？一定答是同品質的社會，因為同類相感，人之常情。但在事實上便不是這樣簡單的了。

自然是在生理方面，在情感方面，在行為方面，愈與我們相同的，愈覺得他是我們的同類，而不願意歧視。如像古來羅馬人不用他們自家人作奴隸而只用遠方被征服的，就是有時奴使自家人，也比從來奴隸待遇良善一些。就是今日的種族問題之不平等，也無非是彼此生理，情感和行為相差的關係。并且從前的貴族和今日的搢紳，自己不願意與常民平等相視的，都於行為方面要特別自別於俗，如像穿着要特別華麗，居處要特別高遠，這種反乎「德模克拉西」的外觀，都無非含有與一般社會不同品質的意義。宗教也是這樣：宗教雖然在教內一視同等，并無種族國界之分，但是對於異教便不認為平等；回教徒一定不承認耶穌教徒的人格，耶穌教徒也視回宗徒為異類，因為他們兩種宗教社會是不同品質的原故。這種種現象都足以證明社會愈同質愈容易成為平等的，愈不同質愈容易互相歧視。

不過進一層在各種社會事實裏細細分辨起來，太同質了的社會反轉不利於平等思想。因為他沒有彼此的比較，人類觀念不能發達：從前狹小的社會如像野蠻部落，中古的「基爾特」和印度的「加失特」(Caste)都是這種情形，因為這些社會有機會封閉得狠嚴，中間份子的信仰，思想，行為，都是一個模子裏鑄了出來，不但不能有機會另外去作一個想法，并且一旦有人與衆不同了，在固閉的社會裏是一定要受狠重的刑罰的。所以涂爾幹(Durkheim)說：『在這種特別同品質的社會裏，羣衆情感和思想的力量簡直不放任各分子有另外的趨向。因為他不承認這羣中的個體有他的自由人格的。』涂爾幹并且指出這種社會的同質性與近代社會的同質性大有分別：一個是強迫造成的，一個是契約集合的；一個是死的，一個是活的。因此我們前面曾說近代社會因為含有一部份不同質的性格，所以社會性才發展起來，個人的權利也同時伸張起來。在近代文明的國家裏，不但五方雜處，生理上的異點已經見慣不驚，并且思想不同，信仰不同，只要能大家履行所有契約上的條件，相利而不相害，社會便承認份子彼此的自由人格，而不妄加干涉。并且因為社會分功的結果，一社會中各份子的本領手藝非常的不同性質，一人的本事有限，大家的相需益切，所以近代的國家一方面是

以份子不同質的原故，而彼此相需愈切相待愈平等，愈足以表現「德模克拉西」的精神。

我們可以結論說：平等思想，「德模克拉西」的精神，是靠着一方面同質而一方面又不同質的社會而後能盡量發展，因爲人類的認識和個性的尊重是要同時幷行，才能顯出今日所謂西洋文化的眞精神。

* * *

至於社會的繁複足以使個人人格特別表現，前面已經略略說過。西洋從前也像東洋，差不多一個人的生活完全被家族呑去了：——羅馬人的家裏，信仰，工作，遊樂，職業，消費，生產，都在一家之內；家長便是專制的魔王，操命令生殺之權，處家長之下，是莫有絲毫自由可言：所以「家庭經濟」的時代，是不利於平等思想的。一大半靠着社會的分功愈密，幷且漸漸的實業發達，「家經濟」變爲「公經濟」，社會日益增多，大家才能脫離一種社會而同時加入各種社會。現代文明國家的份子同時是家庭的父母或子弟，同時又是職業會社的會員，俱樂部的會員，敎會的信徒，政黨的黨員，縣會的議員，以及一切永久的或暫時的各種集合的

份子，自由的參加，自由的退出，全憑個人的認識和情感，一點不是從前那種壓迫和命定的結果：因此所以種類的觀念（la Conscience de l'espèce）便擴大了，人權的觀念也愈明顯了。

因爲近代西洋社會的生活愈見紛歧，大家自由的去幹各人的利益，所以既生活在一個地方之上的人，爲全體大多數的便利起見，換言之就是如要使一地方多數聚集的生活是可能的或有利的，在一定的條件之下，必非有連絡的關係不可。所以近代西洋社會一方面又不能不趨於統一的形勢。不過今日所謂「德模克拉西」的國家已經不是從前那種用征服的效果而成功的統一社會了。法國近今歷史學家拉威斯（Lavisse）曾說：『一個國家是一種有組織的政治生物，自從中世紀完了，漸漸便沒有從前所謂的那種國家了。——一個國家是組織成的，有思想的，有彈力的一個法人，在我們的世紀以前，還沒有這樣眞正的國呢。』（見歐洲政治史概觀 Vue générale sur l' Histoire politique de l' Europe 第五〇頁）近代西洋的國家，固是由繁複社會而生的平等的集合，又是使各人認識和服從平等思想的利器，換言之，就是「德模克拉西」的助長之具：這中

間全靠法制(la loi)的力量中世紀的法律是何等的差別！每一小地方，每一種階級，權利和義務簡直有天淵之別：君王便是權利之海，平民便是義務之源。到了現今，這種由契約式自願集合的統一社會，全憑憲法的規定，才將社會中各份子的人格放在前面。但是各份子都須首先尊重這大家所約定統一的法律：這并不是斯賓塞爾(Spencer)所說的「軍法社會」(type-militaire)的餘規，這是「德謨克拉西」的社會的基礎。

* * *

於是我們可以結論說，由歸納和演繹的方法，由歷史和心理的考察社會學家能夠證實「社會形」「社會力」與社會份子的思想有最密切的關係。譬如據我們上面所述的事實，覺得社會的數量，活動，密度，同質，不同質，繁複和統一，種種關係都湊攏來將階級和部落的觀念打破，將人類和個體的價值顯出，引着人類向平等思想自由思想上去。

有了這個解釋，然後西洋社會何以會生出「德謨克拉西」便不算是從空而降的奇事，因為有了一種狠明白的因果關係在「社會形」「社會力」與思想的進化中間。

然而別人可以這樣說：因為要實行平等思想，要實現「德謨克拉西」的社會，人類才造出來這種種的「社會形」。在這些「社會形」與平等思想自由思想之間固然有關係，但後者才是因，前者乃是果。社會學家這種看法錯把因果倒置了。

這種說法豈不有將前面的議論完全推翻的意味！因為在歷史上究竟不能定出現象與思想彼此相接觸而變化的先後程序：『究竟先有鷄或先有蛋，』這成了一個不可解決的爭論了。但是一留意到社會學的看法不是用單純的眼光，不是用絕對的標準別人便不能用這種反對的論調了；并且這種論調也自然失其所反對之點。因為在「社會形」的繼續的影響之中，社會學家并不反對思想同着創造的力量。社會學家之所以反對唯心派的解釋，就是因為唯心派常說：『一社會的文化只有天才創造的能力』這樣論斷太絕對了，太單純了。

唯心派這樣只知天才創造，與唯物派只知機械能力，豈不是一樣的把社會上的變化看簡單了！有些哲學派的社會學家也常常犯了這種毛病：動輒以一種條件來解釋社會的現象，來作社會事物進化唯一無二的原因。如像斯賓塞爾以為近代社會

的集中完全是古代軍法制度的發展。——達爾德解釋社會現象完全由于「摹仿律」執一概萬，便不問其他主動的許多條件了。譬如說現代的社會何以會一天一天的分歧發展，何以有了各種并立的小羣，不但只該當說是聚集的人口加多了的原故，還該當留意這些小羣增加的目的方法以及能夠使他便於增加的原因——如實業進步等，并且一個地方人口的增加不是機械式的自然增加的：還該當留意他所依的據的生理的和心理的各種條件。

總之譚到社會的事情——尤其是近代社會的事情，便該當用狠深細的眼光去分析着看，將一種社會事情所依據的各方面的條件尋了出來才算得明白的解釋。如果只以爲這是一社會中的人的醒覺，他們願意如此，所以便有如此的現象：這樣的斷論總覺得是太簡單了。

一九二二年七月——巴黎

屋上的狂人

菊池寬著
田漢譯

狂人 勝島義太郎 二十四歲
他的弟弟 末次郎 十七歲的中學生
他的父親 義助
他的母親 芳娘
隣人 藤作
用人 吉治 二十歲
巫女 五十歲光景

時及地 明治三十年瀨戶內海讚岐的屬島

舞台 此小島中有數的富室勝島家的內庭，家內爲竹垣所蔽不可見。惟見屋項高聳於南國初夏濃綠的天空而已。左手遙見海水白波燦爛着。這家的長子義太郎蹲踞於正面的屋項上，凝視海上。家之內部聞他父親的聲音。

義助（聞聲不見人）義兒還坐在屋上嗎，這樣三伏炎天不會受暑嗎。（出至簷下）吉治，吉治到那里去了。

吉治（從右手出來）吪什麽事情？

義助 快把義太郎叫下來，這樣熱的天氣帽也不戴不會受暑嗎。他從那里上屋的。前幾天說的那倉屋的簷上不是佈了鐵

綠嗎。

吉治　您看已經張得好好的了。

義助（從竹垣的腰門出舞台一面望屋頂上）坐在那樣炭火似的瓦上一點也不覺得怎麽的。義太郎！快些下來。坐在那樣熱的地方，受了暑是要死的。

吉治　大少爺！快下來。坐在那樣的地方於身體很不好。

義助　義兒呀。還不快些下來，無論怎麽樣坐在那樣的地方是不好的。還不快下來，義兒！

義太郎（茫然）什麽呀。

義助　你還在那里「什麽」。快些下來。這樣旺旺的太陽會要曬出病來，好，快些下來。你若不下來，我從底下用竹竿攢你。

義太郎（撒嬌撒癡似的）不下來啵，這里有有趣的事啊。金比羅的正念和尙在雲裏跳舞。他穿着紅色衣和天人一塊兒跳着。他對我說：『來，來來！』

義助　不要說那種癡話。憑着你的狐狸在那里騙你。還不下嗎。

義太郎（狂人似的歡喜溢然於色）阿，有趣。我也想去呀。等一下。我也來了。

義助　你要是那樣說又會像那天那一樣的跌下來你。已經瘋了，還要足成一個殘疾來累你的父母嗎。還不下來，蠢東西。

吉治　老太爺，您是那樣發怒遇着太少爺這樣的人有什麽法子呢。我看不如把大少爺最喜歡的油豆腐買來。把那個給他看了，或者會下來。

義助　還是拿竹竿去攢的好，不要管他。

吉治　那樣殘酷的事也做得的嗎。大少爺幷不知道，什麽都是妖怪憑着他說的。

義助　屋簷上安一些横釘架 Chevaux-de-Frise 如何。總要使他無論如何不得上去。

吉治　任怎麽做是奈何大少爺不得的。本傳寺的大屋頂他都能夠不要梯子上去。這樣矮的屋，祇當是走大路罷。被妖怪憑了的人任怎麽防止他也是不成的。

義助　他這東西怕是會死罷。瘋了的人規規矩矩住在家裏倒好，是這樣專要爬在高的地方，眞好像出瘋癲廣告似的。末次郎說講起勝島的天狗瘋連高松地方都知道了。

吉治　這島上的人都說是被狐狸精纏了。但是我却不信。我沒

有聽說過狐狸會上樹的。

義助　我也是這樣想。可是我的揣測還不在這里。義兒生的時候我拿着當時很珍怪的西洋後膛鎗把這個島上的猴子一五一十打死不少。光景是被那些猴子纏了。

吉治　光景是的罷。不然決不會那樣會上樹的。他不管有乘脚的也好沒有乘脚的也好。任什麽地方他都可以上去啊。最會上梯子的藤作他都說不是大少爺的敵手。

義助(苦笑)不要說痴話。你去做做有專會上屋頂上的兒子的父親看。芳娘和我都始終爲這奴才的事着急。(再揚聲)義太郎！還不快下來嗎。義太郞！還不下來嗎。………一上了屋頂便說聽見人的聲音，全然像做夢似的。我怕他上樹把我們家的樹都砍掉了。但是屋頂又不好如何。

吉治　我小時候記得府上的門前有一枝很高的公孫樹呢。

義助　哼。那株樹嗎。那株樹成了這島中的目標。有一天義太郎爬到那樹頂上去了。他張開口坐在那八九丈高的樹枝上面。我和芳娘看了這個樣子都說這回這奴才可沒有命了，誰知他却不慌不忙地又下來了。我們都嚇得說話不出。

吉治　吭？這眞不是凡人做得到的事。

義助　所以我說是猴子纏了。(揚聲)義兒，還不下來。(忽然轉念)吉治！你替我上去一下。

吉治　但是別人上去，大少爺一定要發怒的。

義助　不要緊。發怒也不要緊。上去替我把他扯下來。

吉治　是是。

(吉治下場拏梯子去了。其的隣人藤作上場)

藤作　老太爺，好呀。

義助　阿，好天氣呀。昨日下了網怎麽樣。網了許多魚罷。

藤作　什麽也沒有網到。已經過了季節啊。

義助　哼，現下恐怕遲了一點。鰆魚已經上網了罷。

藤作　昨日淸吉的網裏已經網了兩三隻。

義助　哦。

藤作(望義太郞)大少爺又上了屋頂嗎?

義助　哼，又上去了。我原不想他上去，可是一關在房子裏，又像離了水的鯽魚似的，看了實在可憐。把他一放出來，他又上了屋了。

藤作　可是像大少爺這樣不妨害傍人還好。

義助　也不能說全不妨害傍人，第一是父母兄弟的恥辱，像他爬到這樣高的地方坐了。

藤作　可是二少爺在城裏學堂裏讀書上進。老太爺也大可以安命了。

義助　因為末次郎也還趕得人家上，所以我也能忍耐着。若是兩個兒子都是瘋子，那我早不必活了。

藤作　老太爺，我特來告訴你。昨天島上來了一個狠有道法的巫嫗。我想何不找來替大少爺敬敬神。

義助　哼。自發瘋到現在我也不知道替他敬了好幾遍神了，可是一點也沒有効驗。

藤作　這次來的是金比羅神的巫嫗，很著名的。聽說有菩薩附着她，和道師的敬神不同，姑且試一試看看。

義助　也好。要多少錢的謝禮。

藤作　她說不好不要錢。好了相當地給些錢給她就是。

義助　末次郎說敬神這些事是不會有益的。可是這樣不受損失的事去請請也好。（此時吉治擎梯子進來入竹垣之內）

藤作　那麽我去把住在金吉家裏的巫嫗喊來。請您把大少爺喊下來。

義助　難為你。那麽一切拜託你罷（送藤作去後）喂，義兒！快規規矩矩地下來呀。

吉治（上屋之後）好，大少爺。同我一塊兒下去坐在這樣的地方到了晚上會發大熱的。

義太郎（像恐外道近身的佛徒似的）討厭啦！天狗菩薩都在那里喚我去。這里不是你們來的地方。你要怎麽樣。

吉治　不要說癡話，快些下去。

義太郎　你若觸了我一下天狗菩薩便要扯碎你。

吉治（急迫義太郎捕肩口引之下，義太郎隨下并不反抗）您若發烈，就要跌了。

義助　請你留心些。

吉治（先義太郎而下，義太郎左足以負傷而跛）巫嫗也有一點靠不住的。

義助　義兒長說金比羅神的事。這個聽說是金比羅神的巫嫗或者有効驗也未可知。（揚聲）芳娘出來一下。

芳娘（在內）什麼事？

義助　我又請了巫嫗，你說怎麼樣？

芳娘（从腰門出來）阿，那也好罷，那樣的做一下也許醫得好也未可知。

義太郎（不滿之色）爺幹什麼把我扯下來呢。剛纔天上不正降下五色祥雲來迎接我嗎。

義助　蠢東西！你前次不也說接你的五色祥雲來了，從屋頂上直跌下來嗎。現在你的脚不也成了殘疾嗎。今日有一個金比羅神的巫嫗來驅除纏着你的妖魔，你不要上屋去，在地下等一等。

（其時藤作引巫嫗來，巫嫗年約五十來顏色陰險有如妖婦）

藤作　老太爺這就是先說的那位女道士。

義助　阿，先生來得正好。家裏這奴才眞拏起沒有法子。全然是父母兄弟的恥辱。

巫嫗（隨便說說）那里的話，你老人家。一點也不要着急，我仗着菩薩的威靈馬上替您醫好他。（向義太郎）是這位少爺嗎？

義助　正是。今年已經二十四歲了。他除開上高地方別無一能。

巫嫗　這病是什麼時候得的？

義助　生出來就是這樣的，從小就喜歡上高的地方去，四五歲的時候上坑牀，上佛壇，上箱櫃。到了七八歲就學了上樹。到十五六上了山的絕項一天也不肯下來。口裏時常一個人說什麼天狗哪，菩薩哪那些話。先生說這到底是什麼緣故？

巫嫗　這一定還是被狐狸精纏了。好，我替他敬神。（走到義太郎身邊）你注意聽！我是本國金比羅大神的使者，我所說的話都是神聖的話。

義太郎（露不滿之色）你在那里說金比羅神，你會過他嗎？

巫嫗（白眼）怎麼說這樣失禮的話神聖的樣子是看得見的嗎。

義太郎（得意之色）我不知道會了多少次。金比羅菩薩是一個穿白袍戴金冠的老頭兒和我最要好。

巫嫗（遇着敵手不覺狠狽望着義助那方）他被狐狸糊得很利害。好，我去問問菩薩。

（巫嫗念咒文做怪樣子。其時義太郎還被吉治捉着肩頭茫然若不相關。巫嫗迴轉如狂，已而昏倒。再起時兩眼烱烱

環視四圍）

巫婆（用和剛纔全然不同的聲音）吾神乃當國象頭山金比羅大神是也。

大家（除義太郎外躬身）哦！

巫婆（莊嚴態度）此家長子被鷹城山的狐狸纏了。可將他弔在樹枝上用青松葉熰他。如不依從，神罰立至！（巫女再昏倒）

大家　哦！

巫女（再起立似全無所知者）剛纔菩薩說了些什麼話？

義助　說了些奇話。

巫婆　我告訴你一聲，菩薩所說的話若不快些實行便要受神罰的。

義助（最初不好如何）吉治！那麼你去折些松葉來罷。

芳娘　那怕是菩薩說的話，那樣殘酷的事可不能做罷。

巫婆　熰起來受苦的不過是纏着他的狐狸精本人一點也不感痛苦。好快些預備。（向義太郎）你聽了菩薩的話沒有？沒有受苦以前快些走的好。

義太郎　金比羅菩薩的聲音是你那樣的聲音嗎？菩薩他和你這樣的女子打伴嗎？

巫婆（傷了她的自尊心）你等一等，馬上就要使你受苦。你這奴才不過一隻毛狐敢說菩薩的壞話嗎。

（吉治抱着一捆松葉進來，芳娘驚愳）

巫婆　不依菩薩的話的，便要受罰啊。

（義助和吉治兩人無精打彩的點火燒起松葉來，把不願意的義太郎拉近火邊。）

義太郎　爺，幹什麼呀。不去。不去。

巫婆　你們把他當大少爺的聲音，便不好熰。要曉得那都是狐狸的聲音。你們要想這是苦那苦大少爺的狐狸纔好。

芳娘　無論怎麼樣總是殘酷的事。

（義助和吉治協力把義太郎的臉摻入烟子中間。其時本宅那邊問末次郎的聲音）

末次郎（從本宅內部）爹爹，媽媽。我回來了。

義助（頗狼狽放了義太郎）末兒回來了。今天又不是禮拜怎麼回的呢。

（末次郎从腰門出來，着中學制服，臉色淺黑，丰姿凜凜然，

望着這個情形馬上注了意）

末次郎　這是幹什麽，爹？

義助（難于作答）吼。

末次郎　這是幹什麽，燻着松葉？

義太郎（苦悶地閉着見弟弟來如得救主）末弟來了嗎？爺和吉治合攏來用松葉來燻我。

末次郎（變了一下顏色）爹爹！又做這樣愚蠢的事嗎？我前回不那樣和你老人家說了嗎？

義助　你的話固然不錯，但是菩薩附在這個有名的女道士身上……

末次郎　這是那里來了蠢話。那怕哥哥說不出道理，也不應做那樣蠢的事。（橫視巫嫗，踢散燃着的松葉。）

巫嫗　請等一下，這次是遵着菩薩的嚴命點的。

末次郎（一面冷笑着把火都踩消了）。……。

義助（稍變其語氣）末次郎！我是一個什麽學問也沒有的人。你在學堂裏很能讀書。所以你講的話我都聽你的，可是無論怎麽樣，菩薩的命點的火你也不應該用脚去踩黑呀。

末次郎　把松葉去燻可以醫得什麽病，說驅狐狸嗎，給人家聽了眞是笑話。那怕把日本全國的菩薩請來也醫一個傷風病不好。這一種騙子似的巫嫗祇曉得要錢……。

義助　可是這個就是醫生也醫不好啊。

末次郎　醫生說醫不好那個病也大概沒有救了。并且我不屢次是這樣說嗎，哥哥若是爲這個病很苦的時候，那麽我們無論想什麽法子也要替他醫好的，可是也不是祇要許他上屋便從早到晚歡歡喜喜地過着嗎？像哥哥這樣每天歡喜着的人，試問日本國裏再有第二個沒有？就是全世界也不會有若是我們現在把哥哥醫好使他成了一個平常人，那麽怎麽樣呢？年紀已經二十四歲了，什麽也不知道天地玄黃的天字都不知道，經驗一點也沒有，加上又會發覺他的殘疾，這麽一來他恐怕成了日本第一個不幸的人了。這難道是爹爹所望的嗎？爹爹祇望他復原就好了。可是沒有比爲受苦來復原再拙劣的事。（橫目巫嫗）藤師夫，你把她帶來的依然請你帶回去。

巫嫗（受了侮辱憤慨之至）把菩薩的話不當話的神罰馬上就要來了。（念動咒語，作以前的怪狀，昏倒之後又立起來）吾

乃金比羅的大化身是也。剛纔病人的弟弟所說的話皆發於利慾之念。恐兄的病狀囘復之時，此家的財產都歸兄有故也，不要夢想……。

末次郎（奮然推到巫嫗）打什麼胡說，蠢東西！（踢之數四）

巫嫗（站起復原狀）嗳，痛！幹什麼。不要亂動。

末次郎　騙子！Katarime（亦騙子意）

藤作（隔開兩人）阿，少爺，且慢，不要發氣。

末次郎（還與蓄着）打什麼胡說！你這種誑騙曉得什麼兄弟之情。

藤作　好，還是把這件事收囘罷。我爲不該把你帶來。

義助（一面交錢給藤作）他還是小孩子請你原諒。那奴才脾氣很壞的。

巫嫗　菩薩正附着我的時候用脚踢我的奴才。今晚有性命之憂。

末次郎　又打什麼胡說。

芳娘（扶着義太郎）不要作聲。（向巫嫗）眞是對不起。

巫嫗（和藤作一塊兒去）先從踢我的那隻脚爛起。

義助（望末次郎）你說那樣的話不怕受罰嗎。

末次郎　卽算有菩薩，他會附在那種欺騙的女人身上嗎。她偏會撒那樣的謊。

芳娘　我最初就覺得那奴才可怪，若眞正有菩薩不應該說那樣殘酷的話。

義助（無所主張）阿，不錯。可是末兒！你的哥哥可要累你一世了。

末次郎　受什麼累？我若是成功了我安排在鷹城山的頂上起一座很高很高的塔請哥哥住在那塔裏。

義助　那也好。可是義太郎又到那里去了？

吉治（指屋頂上）到那里去了。

義助（微笑）又頑起舊把戲來了。

（義太郎剛於纔爭論的時候不知不覺中又爬上了屋頂。下面四人望着義太郎互相微笑）

末次郎　平常的人被人爊了不知道如何發怒。可是哥早忘記了。哥哥！

義太郎（雖以狂人之心而對於乃弟似有特別愛情）末弟呀！我問金比羅菩薩他說他不知剛纔那個女子

末次郎（微笑）當然的罷。菩薩與其附在那種女人的身上，不如附在哥哥的身上。（紅日將沉，雲霞燦爛，屋頂浴於金光之內。）阿，好夕陽！

義太郎（金色的夕陽中義太郎的臉色帶一種特別光彩）末弟看啊，對面的雲。中間不看見一所金色的宮殿嗎？喂看見沒有？你看！真好看！啊！

末次郎（有若感一種不狂人的悲哀者）阿，看見看見，不錯。

義太郎（喜歡狀態）聽那空殿中間可以聽到我最喜歡的笛聲！好聲調呀。（父母皆已入本宅內，惟餘狂兄在屋上，賢弟在地上，同觀夕陽。）

——幕——

大規模之無線電總站及其理論

亞歷克生陀孫（E.F.W.Alexanderson）演講（一）

惲震譯（十一年四月）

無線電學之種種成功，每似發自神秘之域。在今隔海一小語，即足以超越空間，傳令彼岸聞聲，此其新異，實使人欲不謂其不神秘而不能。然世間任何知識，及其降服自然加福人類，即亦不復神秘，而久研其理，反足以使吾人於未來之成功，益多新望。汽機發明乃前世紀工藝上之大勝利，顧引起人羣注意者，不在汽機自身，而在應用之輪船火車。即今電話及海底電線，其在人事中獨創一新紀元，重要初亦不亞於汽機。此二者固已能制馭空間及時間，然其方便，仍為有限。試觀彼海底電線，在平時固能通達大洋兩岸消息，然戰事苟起，即有割毀之虞，其使用亦須受主管者節制，更易為武力所侵。至如吾人發一無線電信，苟其散射力強，則四方上下，僻壤窮荒，亦可收受。為密碼則足供私用，為明文則足以傳達世界新聞；所用各殊，而卒不患有人中途橫斷此送信之電磁浪。或謂人類精神之解放，肇始於印刷術發明，而告成於無線電交通，為此言者，誠非無見。人與人，國與國，交傳意見，自有無線電而後不恃彼脆弱之金屬線，而後不患橫暴之武力相侵凌，使兩地阻隔不通消息。噫，其功偉矣。

沿至今日，無線電之律令法則，一一皆入吾人知識範圍，於是為此學者，可以規劃計算，治一杳渺不可捉摸之無線電系精微。

細到，一如治尋常電力傳達。然今日在座者，為全美電力電燈工程師會會員，及無線電工程師會會員，故余將比論尋常電力工程及無線電工程之關係，然後敘述何以無線電之必設總站，其合理恰與尋常電力之設總廠相同。

余入『美國無線電合資公司』垂二十年，此公司初亦僅在電力工程上發展，循序蛻變，竟成今日之規模。於普通更流電機有專門藝術之工程師，在今日自具相當之地位，足以任計劃無線電中所用之更流電機及變壓器。此兩事業之所以不同，即在無線電系中所用之變向週率，（二）約較尋常所用者，高至千倍，週率既高出千倍，種種新問題自隨之而起，然最足以令人注意者，乃普通更流電所應用之規律，施諸無線電，竟若合符節，幾不必再加增減，此其意即謂三十年前史丹墨支（史氏為美國電學界最有功績之人）所研究成之精確科學，如鐵之磁性作用等，在今日必於千倍週率之無線電系上重加研究；研究結果，則史氏所發明之各種規律，如關於『偏播耗損』（三）『渦流耗損』（四）『集膚現象』（五）者，施用之於每秒鐘二十萬週波上，其準確無異於在普通所用之每秒二十五週波。

此外吾人又研究得知，凡『相角移位』（六）『電力係數』（七）『相前電流』（八）『相後電流』（九）所包孕之意義，可用之於低週率電系者，無不可用之於高週率電系。

在普通電力工程上，其電力係數常自百分之五十而至百分之百，在無線電工程，則僅百分之一之小數變動，故度量之法，當然各自為異。惟方法雖新，所根據之理論則一。此絕大事業發展之起點，實當弗孫敦（弗氏為無線電界大發明家）在奇異公司（美國最大之電機公司）提出問題，如何始可為無線電傳達而發出高週率更流電。弗氏以為欲達此目的，非網羅專門人材組織研究團體不可。於是種種重要問題在此開創『無線電力廠』時所提出者乃為：

（一）計劃一更流發電機，其週率當較普通電燈電動機之週率高一千倍；

（二）設法造各種『磁力放大器』，（十）可以使電話電報由『無線週率』（十一）之更流電力藉天線散射而出；

（三）設法造一節制器，可以使普通『磁感電動機』（十二）之速率不變，準確至百分之一之零數；

（四）改良天線之調諧法，（十三）使所發生之電力，儘量能由

天線傳出散射爲電磁浪。

弗氏幻想中之無線電廠，於今日實現，不得不歸功於諸領袖工程師之通力合作，而更不得不稱述愛墨德先生，蓋愛氏乃今日諸大電廠之創辦人也。

電機工程中初分兩學派，一則應用於日用電力，其口頭禪爲『電力係數』『啓羅華德』(十四)『相角移位』諸名詞，一則應用於無線電，語語不離『波長，』『幅衰率，』(十五)『調諧法』諸名詞，今茲則此兩學派愈趨愈近，其所欲解决之問題幾合而爲一。此外更有一第三學門崛起，與前二者發生密切關係，而更加以新氣象，蓋自有『傳來明管』(十六)及陀爾勒(十七)所發明之『奧丁管』入世，經顧立忌朗米爾諸人研究之後，所謂『眞空管』之學乃大明於世，而無線電交通亦因之得非常可喜之結果。

科學家以所得結論告吾人，謂「電」者，初非衆人意想中以爲在線上徐徐流行之液質，其狀乃如縮小天體中之流星，具有定量之電積及體重飛射玻璃管中循行可計算之軌道上。惟其內體組織法，則尙未可確定。

以上三學門，吾人既知其爲近世無線電術之根本，於是可進而察其系統部分。第一，必有一鉅大發電廠，發生高週率之更流電；其次，必有一金屬線組，橫佈空際，廣延里許，架以高桅；其三，則大洋對岸，必有一小玻璃管，流星無數，激射其中。此三者實爲全系收發最重要之部分，雖然，此其間果具何神秘耶？

此所謂『電』者，發自天線，果即飛射過空間，如起伏之長流耶？抑爲水陸兼途並進耶？覓之於天半飛機上則得之，覓之於海底潛艇中則又得之，但問之於科學家，則曰不然，何也？此所謂『電子』者，果各各由天線跳躍而出，紆經不可思議之道路，乃以大海對岸之小玻璃管爲家耶？然吾人問之於科學家，則又曰不然，何也？

若余眞了解此中確實情事，而諄諄以告諸君，則他日或有人起而謂余全體錯誤。故余今日所能告諸君者，僅爲余理想中之當然，不識諸君能隨余同體會此解釋否？

昔年嘗有科學家明示吾人，謂空間充滿『以太』(十八)自太陽中散射來之光與熱，即以太之波動。今日之物理家又告吾人，謂空間初無以太，而光熱則仍是波動，目前吾人爲解釋便利

起見，不妨仍『以太論』之舊。

吾人皆熟諗普通所謂『波動』之形態——如空氣之波動，傳聲入耳，如海洋中水之波動，則尤明顯。以是故，吾人論電力之散射傳達，不可比之於流水，不可比之於長風，尤不可比之流彈，而可比之於一定體之四圍受力於中心，浪捲向外，四圍之每一點皆起和諧之波動，離心愈遠，波動愈微，以至於衰滅，衰滅之遠近，恃所起波之長短。於是吾人始得而用此『波長』之名詞。凡波一起一伏，謂曰一『波長』，卽一波峯至其次波峯之距離也。大洋中水浪之『波長』動輒數百哩；若擲石池中，則浪紋傳不及遠，其波長僅尺許而已。

在無線電交通上，據經驗所得，傳信距離之可恃者，約等於以太波動之五百波長，其意卽謂在發動點之半徑上計算，約過五百波峯，其力始就衰滅。此亦容非偶然巧合之事，蓋空中之音波及水中之水浪，其衰滅之距離，亦恰為五百波長。平均人聲之波長，約為一呎，故吾人若高聲作一語，其音可達五百呎之遠。此一經驗所得之規律，非必所施皆合，如靜夜之無線電信，靜夜之湖上傳聲，皆例外也。

無線電發信系統，卽為激發『以太波動』而設。吾人謂此波動曰電磁浪。吾人又可藉此系統而節制生浪之疾徐，分此斷續相貫之波動，包含語言或電報碼之意義。吾人若欲作長距離之交通，則必擇用一長波。自此至歐洲，相距約五千啓羅米達（三千二百哩），若以五百『波長』計算，則每一波至少須十長啓羅米達（六哩）。習慣則謂之曰『一萬米達之波長』。

吾人蕩舟，可起波紋。蕩小舟而撥槳急，則得短波；蕩大舟而撥槳徐，則得長波。蕩舟固須用力，而欲發一相當之『波長』，則其用力，必經一相當之器具。器之大小，力之緩急，皆宜有定量。

在無線電傳達上，其力之源來自高週率發電機，而欲此力變形為電磁浪，則必備一連接其間之『輪力器』，與傳佈波動之媒介物，有大體積之接觸。此媒介物卽『以太』。其傳電磁浪，與水之起波，空氣之傳聲，無異。而連接『力』與『以太』者，則為天線。（十九）

所謂『波』者，卽媒介物之連續推移，發端之一推移，其大小視輪力器在媒介物中所占體積而定，故船在水中所占之體積，卽與天線在以太中所占之體積相類。天線所可受之最高電壓，卽

與船在落水前所可擇轉最大之角相同。吾人論電學單位，稱天線在以太中所占體積，不曰『立方米達』，而曰『米達——安培。』其故則以天線平面上所流之電與面積成比例，故以『安培』代『平方米達』，而米達則表示高度也。

故欲求推移力大天線安置必高必廣，然高之所費，甚於其廣。昔年設置天線，僅求發力之偉，每每樹桅高出意外；近日趨勢，以經濟為度量，則多用極廣之平面與較低之桅柱。舊法稱天線之大小，必日可發若干『米達——安培。』新法則改用『以太推移』為標準，而曰若干『啓羅華德。』

在 New Brunswick 及 Marion 兩無線電站之天線，各長延一哩；目下由『美國無線電合資公司』所經辦之無線電總站，共有十二座天線，每座長延一哩又四分之一。此站之設，將與全世界任何地點交通無阻。距離既遠，所用『波長』當然長出普通所用者。而欲發此有力之長波，其天線必在以太中占甚大之體積。以是故，吾人當將數天線並列而為一組。十二天線錯綜配合，雖三數電信同時發出，各具定向，亦非難矣。（譯者註：此種天線，名曰『繁諧傳受線』，為亞氏新發明，亞氏親著一文，述其原理製造，散見各雜誌）

當兩天線並列成一組，其正電阻減而為半，以故其效率亦增加。用力未變而散射出者較多，更重要者，則為效率愈高，原力愈可增加，所散射出之電磁浪因之可增幅至一倍。

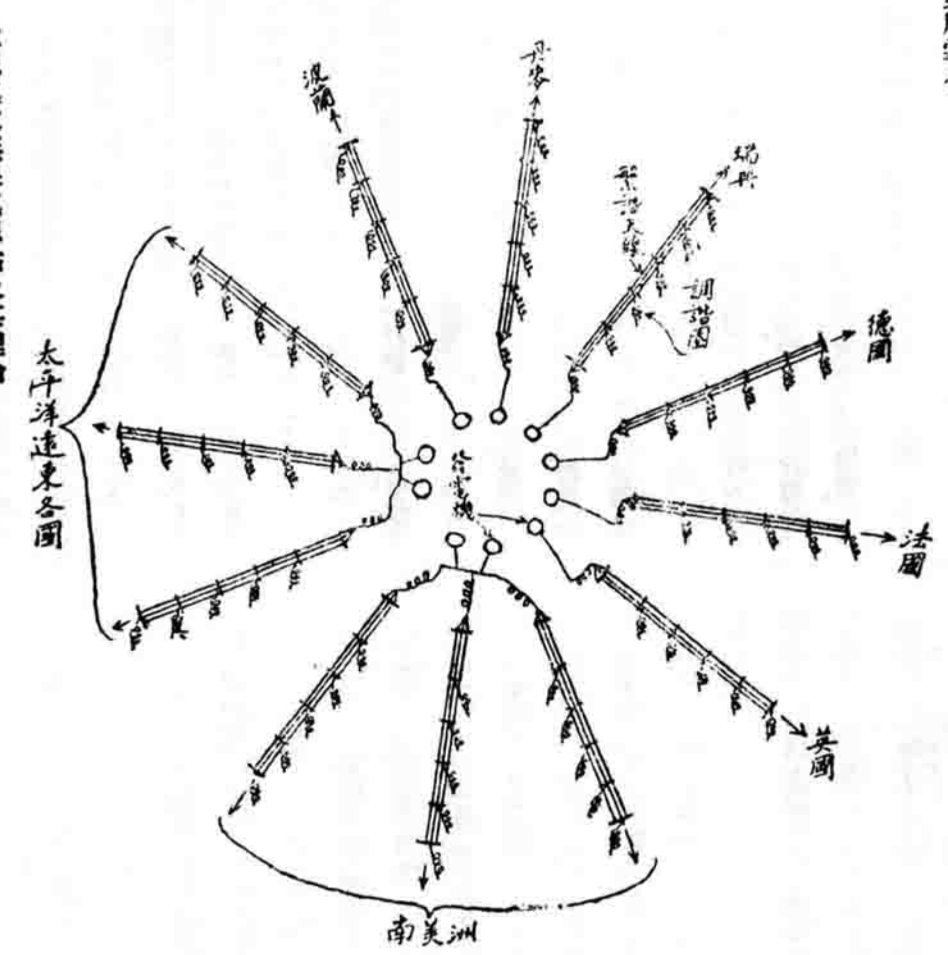
產生此無線電總站之經濟原因，正與所以產生『電力集中廠』之原因相同。廣泛言之，自有此總站，資本可得最大之利用，而以後發展之可能，亦概未有限量。

紐約為天然之交通中心點，總站即設於其旁之 Long Island，發信必達歐洲南美及亞東。另設一總站在檀香山，以備間接傳信過太平洋。

無線電傳達，於夜較宜於晝，於冬較宜於夏，故在北半球之冬日，適當南半球之夏日，發歐洲信所須要之電力較少，而發南美信所須要之電力較多，挪此應彼，適可相抵。此外東西半球日夜之相差，亦可互相調補，總站之便利，於斯益見。

總站尤有一目的，則在橫渡大西洋之無線電話。但在今日，則似近糜費。無線電話所須用之電力，遠過於電報，所費實不貲。但總站之天線，可以任增至何數，故他日若有必要之發展時，擴大

之計劃亦易如反掌也。



紐約無線電總站天線組合系統之全圖

附註（一）亞氏爲美國無線電界重要人物，其發明與著作散見各專書及雜誌。現任美國無線電合資公司（Radio Corporation of America）總工程師，及奇異公司（General Electric Co.）顧問工程司。本文爲在 The Institute of Radio Engineers 宣讀之論文，載該會會刊九卷二號（一九二一年四月）

（二）週率 Frequency

（三）偏搐耗損 Hysteresis loss（磁在鐵中之特性，必更流電始有之）

（四）渦流耗損 Eddy Current loss（磁力起落，於導電體或導磁體自身內所生之局部耗損）

（五）集膚現象 Skin effect（更流電週率過高時所起之作用，電流僅限於導體之膚面，因之電阻加大。）

（六）相角移位 Phase displacement（電流與電壓相差之角度）

（七）電力係數 Power factor（以此係數乘電流，再乘電壓，卽得電力。）

（八）相前電流 Leading current（電流在電壓之前）

（九）相後電流 Lagging current（電流在電壓之後）

（十）磁力放大器 Magnetic Amplifiers

（十一）無線週率 Radio Frequency（卽極高週率之謂）

（十二）磁感電動機 Induction Motor

（十三）調諧法 Tuning method

（十四）啓羅華德 Kilowatt（卽一千華德，量電力之單位）

（十五）幅衰率 Decrement

（十六）傅來明管 Fleming 所發明之檢波器，

（十七）陀福勒 Lee De Forest 發明奧丁管 Audion tube 者

（十八）以太 Ether 或卽真空

（十九）天線 Aerial 與傳受線 Antenna 意義廣狹有別

旅德日記

魏時珍

四月初九日

與德國女學生漠命克談，彼於數學，頗宗康德之說，我則宗黑而木何而慈，爭辯久之。蓋德國數學近有兩派，其一派謂數學之原理，爲吾心所自有，其起義與推證，皆與外物無關，如幾何即起於吾人之空間觀念，代數即起於吾人之時間觀念等是，此論在十年前，頗占勢力，蓋所謂康德派也。其一派則謂幾何爲物，與物理似，其起義發端，皆有待於經驗，如歐幾克里得幾何，其所以能應用者，以據吾人經驗，測量計畫，可以任變方向而不變其值，設其事非實者，則歐幾克里得幾何，即不能應用於實際界，此則黑而木何而慈之說也。綜此兩說觀之，黑而木何而慈之說，較爲近眞，自普遍相對論出，其說尤有根據，德國近言數學者，類皆宗之。漠命克程度尙淺，且爲列而絨所愚，其至今仍守舊不變，或以此歟。

十三日

近與德國女子，往還漸多，覺外國女子，雖好稱自由，而作事舉止，仍居被動。閱遺傳論，見受精圖，男精蟲圍繞無數，蠕動不已，女精蟲則靜而居中，坐待其至。女精蟲始開其口，迨一男精蟲入，則急閉，其餘無數男精蟲，皆隨時自斃。然後知女子之被動，自初有性根已然，不僅環境與習俗之陶鑄已也。生理之事，以順應自然爲最善，女子之責任，在操家育子，其事本極易明，而有高爲媚女子之說者，則謂女子之事，當超賢妻良母，其實妻談何容易，賢母又談何容易良乎？

十四日

今日譯書如常。閱『自然科學之哲學上的基礎』與『原子論之進化』，其論『假設』之善惡，皆極有趣。大凡一假設之眞確與否？恆視其推論所得之新理，與實驗所得之結果爲定。其與實驗相符者，斯爲善假設，否則爲惡假設，此經常批評假設善惡之根據也。顧在實用上，亦有不盡然者。蓋一事之原因，往往不定，有時一事之因，本爲某事，而認爲他事，亦頗可能，例如

問，歐戰中，德國何以敗績？

則其答案，可以無盡，

謂，其外交失敗，偏天下皆其仇敵，因而敗績，可，

謂，其軍隊服從過甚，無人自爲戰之能，因而敗績，亦可，

即謂，其國民携貳，海軍叛離，以內亂而敗，亦未嘗不可，

故同爲一事，而原因之多，可以無數，爲此爲彼，俱皆可能，而究爲誰何？則固無人能保證也。又論理中更有前題完全錯誤，而其結果仍可爲正確者，例如前題

謂，凡神皆必死，

孔子神也，

故，孔子必死，

在此論證中前題雖誤，而孔子必死，則正確無疑。故物理中，雖有時理論與實驗相符，而理論之果確可否？仍猶未定也。由是以觀，則知凡假設之成其正確者無必然之性，其最善者亦僅有或然之度。而爲『或然度』之標準者概括言之，可得二焉。

(一)與實驗相符之新理其可信之度與假設之『或然度』成反比例。

(二)與實驗相符之新理其多寡之度與假設之『或然度』成正比例。

所謂第一標準者作何解乎？凡一新理之出，若人人皆得認爲當然者，則假設之價值不必因之而增。設有一新理出焉，當其初出，人人皆甞爲不可能或詫爲乖妄，然以實驗測之，而竟可能，而竟無妄，如是者，則假設之價值，必驟增。例如由奈端攝力定律，推論得日夜之遞換，四時之運行，此不必爲攝力定律增價值也。然而苟由之而得日食之晷刻，慧星之出沒，則奈端之假設其價值即驟增，而一若正確無對。此無他，前者易明，後者難推故也。此爲第一標準。

所謂第二標準者，作何解乎？光之實體，自來皆無定論，及至今日，號也新斯之波動說卒勝奈端之傳送說者，無他，波動說之推論，與實驗相符者多，傳送說之推論，與實驗相符者寡也。

十五日

今日譯書如常。居停主人維格年已七十餘，然精力尚健，其觀察，往往似有智識者。德國冬日多雪，風尤轉換無定，一日謂余，今日風，當自西北來，余問故，答曰，附近電桿，全體少雪，惟向西北之部，雪積寸許。是必風吹之如此，故謂風自西北來也。又一日，附近網球場之鐵網，忽扑地。維格謂余，是必雪爲之。余又問故，答曰，鐵網舊有隙，故風吹之不爲扑，今雪積其上，隙既閉，風不能過，故扑地，故余謂是雪使之然也。學問之事，無他巧，在能逐類而推，維格之言，適類是，故特紀之。

十六日

今日譯書如常。午後，到德士烈博士處，彼謂安斯坦之學說，適爲康德空時說之注脚，蓋曲線之概念由直線引伸而來，無直線之概念，則曲線之概念亦無所自起，今安斯坦既以空間爲曲的，是直的空間爲先天認識也。此言固不爲無理，然吾人亦何嘗不可謂直線之概念由曲線引伸而來，如此則康德說又不能成立矣。德士烈極宗康德，故其言如此。

德士烈在中國八九年，知中國事頗悉。彼謂以人而論，中國舊日之老先生，可愛亦可敬，以彼輩思想雖舊，而人人皆有一具體之人生觀，其行事立言，皆嘗依一定之原則也。此言亦頗中肯綮。

二十七日

二十四日，由福蘭克府遷至哥廷根，哥廷根爲德國數學家輩出之地，其教授如 Hilbert, Runge, Born 皆有名，故遷以就之也。哥廷根爲城小，居民約萬家，大學生在此者至四千人，以平均計之，約每兩家須容大學生一人，故街衢中往來者，除居民外，皆頭戴徽章之學生，可謂盛矣。

此間房子，最難尋覓，吾與謝兆祥同居一孀婦家，以一房作讀書室，一房作寢室，甚適意，然而謂爲過狹隘者，正不乏人也。大抵中國學生，一到歐洲，卽忘其所自，以賃房論，皆喜陳設精美，地位高爽，不如此者，卽甯住棧房，不稍假借，夫起居豐適，誠非惡習，然壹意而求豐適，則又太過矣。

二十八日

今日在家寫信，餘則譯書，晚閱『自然科學上的哲學基礎』，頗有趣。原子在十年前，猶聚爭無定，主張者曰，原子之成在，其堅定也，與吾膝前之案，壁上之畫，無有二致，如馬克斯蒲朗克其代表也。反對者曰，吾人所能經驗者，僅外來之感覺，原子者，自有人生以來，絕未有能感覺者也，以此種概念引入科學，是以科學爲玄學耳，此實驗派所主張，如馬荷其代表也。馬荷之哲學，惟承認感覺，感覺以外之實體，據馬荷之意，科學可存而不論，其在『感覺之分析』中，有曰『科學之職，在就既往以推將來，舊日物理學所以嘗用假設，謂感覺之外，尙有實體者，職是之故，而不知不必要也。今設過去與現在之感覺爲 $\alpha,\beta,\gamma,\ldots$，將來之感覺爲 $a,b,c,\ldots$ 則據昔日物理學者之意，必用一實體之外界 $x,y,z,\ldots$ 爲居間者，而後乃復由 $\alpha,\beta,\gamma,\ldots$ 以得 $x,y,z,\ldots$ 更由

x,y,z,…以得 a,b,c, …此途誠非至誤,然迂緩則已甚矣。蓋 σ,β,μ, …與 x,y,z …之中有等式可尋, x,y,z,…與 a,b,c …之中亦復有等式可尋,如此則據數理 x,y,z …可以取消,而 a,b,c …之獲求,即寓於 σ,β,μ …之中,是科學之爲事,卽以感覺爲唯一的對象,亦無不達之虞,而學者顧必欲橫用實體之外界焉,是豈非徒勞已乎。』

二十九日

與漢思馬利安娜維格各一緘。馬利爲一德人之女,約十三餘,以中國年齡計之,則十五也。其父與舊居停主人爲親屬,假期中,常相過從,吾之識馬利以此。馬利雖年幼,然頗解事,其言論行爲,有非女子十六七時所能及者。當余遷徙時,馬利嘗親至送行,意欲余既去後始歸,以翌日凌晨卽必就學,父促之返,臨行時,淚盈於睫,其親屬問之,皆不答,蓋不願答,且不能答也。去後,其舅母爲余言,當馬利初聞余將他徙時不信,既知其確,乃大哭,噫,余何以得此於馬利也。

平居常嫚罵歐洲女子無感情,今知過矣,舍馬利外,猶有安娜。安娜者,德人夏得之長女,年可十七八。性坦易,無城府,其平生所爲事,某時被父母笞責,某時被親愛欺棄,皆歷歷言之,不稍忌諱。初來時常與談笑,其後母倨傲不恭,漸與之疏,偶途中相値,寒暄而已。余將去時,與之爲別,覘其貌無大差異,後與人曰,『魏先生他怎麼就去了,我想起他,我便覺要哭,不知他還能記得起我麼?』其言眞直率有味哉。

女子多感情,亦常然耳,德國男子中,亦有富於感情者,如在福朗克府所識之漢思,漢思性純潔,無齷齪橫逞氣,吾之言此,非偶然,如舊日史官所爲者。德國男子,大半齷齪,否則橫逞,漢思獨免此,余爲是言,蓋欲大奬之也。余將行之夕,漢思至余家,爲余清理一切,至夜深始去。次晨復至車站,爲余握別。想其以綠呢帽,向空中搖舞,偏首作態之情,可爲泫然也。

馬利漢思安娜皆幼年,其深情已可誌,德人老年中對我,情極隆至而尤宜感佩者,莫如維格,維格年已六十許,而精神尙健,自朝至夕,皆以我爲念,其重視我,如母之重視子也。去冬嘗痛喉,維格欲以濕布圍我頸,不聽。既欲令我食粥,又不聽。維格曰,『好小孩子,你聽我這一遭罷,你豈不知老年人的話,是狠可聽的麼?』乃聽。往春,嘗至柏林七日而返,既至,則案上有點心一盂,門上則

大張彩幛，顏曰『歡迎歸客』其粉飾儀節，如慈母待其子之自戰場遠歸者。將別，既爲淚落，既別，復久立車站待候室中痛哭，首不能仰，以異國人離家數萬里外，而得賢主人如此，誠非易事也。

五月五號

今日閱梁任公評胡適之『中國哲學史大綱』甚獲我心。胡書最啓人智慧者，以前段總論爲最，惟惜非其創解。其次則以唯物史觀，解釋孔老諸派學說之所由起，亦極有見地。餘如釋孔釋莊，皆頗尋常。其尤淺薄者，莫如謂莊子發明生物進化論。蓋解釋古人，貴在以古人爲根據，若拾近代新理，見古人辭句有偶合者，卽强謂其時已有此論，是代古人立論，而非古人眞意也。近人每犯此病，當予昔讀莊子時，至至樂篇，亦不覺大驚，且大批特批曰，是非達爾文進化論乎？近乃知其謬，非眞知古人者也。

今日到大學時，途遇一大學教授，名未息者，問予願聽其講演否？彼蓋講中國與印度玄學者也。講演時，彼謂舊日言哲學者，皆謂哲學思想之展進，其步驟爲由外而至內，洛克亦嘗言此。其實不然也。蓋哲學思想之起源，其動機約言有三，（一）動機有發於宇宙觀察者，如希臘是。（二）動機有發於上帝與精神者，如印度是。（三）動機有發於生命與運數者，如中國是。此說與梁漱溟在『東西文化及其哲學』所言，大抵相同，特措詞有差異耳。

六號

今日讀書作事如常。晚觀劇，一牧師，有女二人，長女生未久，其母已死，次女則有智識來，未嘗一見母也。牧師年已老，嘗患病，其友某甚忠實，爲之侍疾，撫幼勞瘁兼至，稱牧師曰父，自視不啻子也。病既已，牧師感友惠，欲以長女妻之，長女待某亦嘗有情愫，惟某亦已老，鬢髮蓬然，女方及笄，配匹頗不稱，女似難焉。時鄉有軍官某頗豪富，且司婚娶事，德俗凡婚娶，必告於官，書其年月姓氏，旣產子，亦然，軍官某，卽守是職者也。軍官見女美，頗調戲之，女不能自持，遂爲所亂。一日，牧師偕其友與女，到軍官某處告婚娶事，當未行時，女已應許，既至，見某軍官，因回憶舊事，忽大變逃去。牧師歸責其女曰，吾家衰敗，常不能終日，其得至於今者，皆某一人之力，此之不報，則何事乃當報，况汝於此事，早有約言，今復中變，是誑人也，汝不從我，我惟有死耳。女聽父言，乃復就某，親暱如初，欲絕軍官某之意，亦決矣。未久，女遇軍官於山澤中，女思急避，適

爲所見，乃止。軍官欲飲水，令女往澤中取，女不可，强之乃可。既取後，軍官欲就女手中飲，女又不可，更强之，乃可。既軍官某欲與女坐談，女曰，我非不愛子，惟身已屬人，義難久聚，故不願再言也。軍官問能復到我家，否曰不能。又問能來見我婦否？曰不能。至此，乃皆哭，握手別去。先是軍官方幼時，聘一女，既娶後，大病，行動皆必倚人，當牧師女幼時，頗善待之，女亦時感其德，所謂婦，蓋指此也。後軍官與女私事，爲兩方所覺，劇情之緊急，至此亦達極點，觀者多垂首泣下。軍官婦既覺後，責軍官曰，當吾儕幼時，汝向我求婚，我適年長汝，固知以長女匹幼男，將無幸福，故告汝曰，設男子長女子十餘歲，可無害，今我長汝，是適相反也，不如另擇爲善，汝當時固謂無妨，且自誓不渝，今竟何如？軍官俯首謝罪。牧師既知其女與人有私，大怒，欲自褫其職，且責女曰，敗吾家聲至此，吾復何面目見人，時幼女在長女側，撫長女而泣，牧師詫曰，趣歸寢，無爲此劣種所毒也。長女乃長號，伏地叩首求恕，牧師不聽，其友某亦至，婉勸乃從。劇至此遂終。

余紀此事，其意蓋欲論中德男女道德觀念之異同。以今日論，兩民族中實有至差異者。前劇之事，當在十八九世紀之間，若以此時論，則女子之自待，父母之約束，以及鄉曲之輿論，與吾國今日，固無不同也。牧師感父之恩，思以女報之，其同一。女子以父命爲不可違，因而甘心犧牲，且若當然，其同二。女子既屬於人，卽不能與他人親暱，其同三。女子有不德事，爲父母者，卽以爲有玷家聲，其同四。大抵家庭制度時代，父子關係尚密切，故父母之威權，可以干涉子女一切自由。又當是時，社會組織簡單，大都聚居村市，事少傳易，故社會之輿論，大可以操縱一人之行爲。又其時，道德觀念，多皆取自宗教，故男女之防，尚森嚴不能輕犯。迨至今日，前述各事，已一一變易，男女關係，亦自不能不更換，以前劇與今日情形較，可瞭然矣。

會員通訊

舜生我兄如晤：別已一年，相念甚切。兄以事繁，弟則課忙，致未能多通音信，思之悵然。弟目下正在游歷中，心頭蓄有無數話，願與兄作萬里長談，惜旅次匆忙異常，能否盡我所言，則尚屬問題耳。

弟自去年來美後，入麻省理工大學，當時頗不以讀書爲然，在「中國號」中和東美兄曾有一次之辨論。此種幻覺，實起于前輩留學生事業上之失敗。二月後稍稍讀書，頓現窘相，一時精神上十分不安，常自恨無一目十行之天才，故當時致朋輩書中，常提及此事，而冀一年後重自根本讀起。在學校方面，弟便決意拋棄中央電力室計劃一科，而注全力於數學，但總因根底太壞，未能深造，自問殊有愧于心。六月中麻校功課完了後，經幾番審度，遂決計有暑期游歷之行，一以參觀工廠，一以觀覽風景，作此信時，正在畢士堡美國鋼鐵事業之中心點，亦我輩老友惲震之所寓地也。

今年春間，弟幾無日不思及下半年之計劃，一時既想求純粹科學，又想求高深電機學問，更有甚者，且想讀飛機工程，智識慾盛旺已極，莫知所措。後忽得奇異電機公司來信，允准實習一年，此機會殊難得，加以弟有一二年後赴德之夢，由是下半年計劃遂大定。八月底弟已定前往工作，此行無大希望，但求一嘗工人生活之苦，以煆煉我之身體耳。此外定每日在協合學校 (Union College) 補習德文，餘時則溫習舊課，以求新知，國內家族親戚朋友間之通詢，恐將減少，雖非心願，但亦有不得不然者，倘望愛我者，諒此苦衷，恕我無狀，常賜音信，慰我寂寞，則所感者多矣。

此次游歷，實爲來美後第一件快事，在紐約住半月，與周枚孫兄同居同游同食，兄弟不啻也。枚孫兄之力學，令人膜拜。此君將赴歐，惟行期尙未定耳。弟于七月中赴費城，二十二日赴華京，晤袁守和兄，守和兄刻在國會圖書館辦事，暢談一週，痛快無似，來畢士堡後，又與惲震長談，樂甚。此行本擬摘記一二，惟懶甚，至今未着一字，惟惲震慫恿甚力，將來或能記出也。

關于學會政治活動問題，至今日已有令弟不能不表示意見之勢。自王曾諸兄發表意見後，頗引起西美同人之反對，當弟在紐約時，接得白情壽椿來信，詢及鄙見，當時因忙于游歷，故覆信十分簡單，祇述個人不以會友作政治活動爲然之旨。弟意我們所應討論者，須貼住學會會員說法，而不可籠統。在政府未完全廢止時，我深認社會上應有一部分人，起而爲政治活動，惟我人認政治活動外，尙有多途可爲社會效死之處，遂捨而不取。故此種主張，實爲假定的主觀的，絕對的，或且爲非

理性的。換言之，即爲同人精神上之契合，共同之信仰，而不可純用理性以分析之。至今日同人中在此點已意見不同，其辨法惟有訴諸總投票，別無辨論之必要，再細讀曾王諸兄之文，其反對政治活動，只因目下政治不良，故此種見解，實非根本上主張會員不作政治活動，弟竊非之。弟個人私見，凡友人中有作政治活動者，我人宜鼓勵之，監督之；會友中有願作政治活動者，我人宜勸告之，不聽則請其出會，以全兩方所信仰之主張。孔子云，「道不同不相爲謀」，質之我兄，意云然否？再王曾諸兄文中于某某等實有信仰過甚之處，頗易引起國內青年之盲目崇拜，康孟二兄文中說之已詳，可不贅。

順便我願將一年來除爲學生外未嘗作文之意見，一告我兄，以明弟之非無責任心，實爲才力所限也。少中月刊爲弟敬愛之物，故決不肯以潦艸塞責之文來搪塞。學生爲一種中等學校學生之伴侶，文字不必求高深，但能引起青年興趣便足，故自受賢江兄囑後，曾略盡棉薄。至於少中方面，弟曾擬題若干，惜自己學問太淺，雖三易其稿，而尚無一成，言之汗顏！弟嘗願將一年研究所得，著爲相互關係而又各自成篇之文五六篇，乃譯名上殊費推敲，其困苦處有非初料所及者。但無論如何，弟當勉爲其難，在最短可能之時期內寄上，以補少中之白。近半月內恐無執筆餘暇，即允許賢江兄之「裴爾底青年時代」一文，恐亦須時日才可完畢。加以不幸之至，轟轟烈烈的大發明家裴爾竟于今年八月三號去世，弟此文之責又爲加重不少矣。

國內出版物蒙雁冰保豐常寄來，尚能窺其大概。惟美國之所謂熱空氣太多，文字與米粒的關係太密切了，奈何！與惲震弟談，彼頗不以我之悲觀爲是，但試看高談科學，研究科學的人有幾？高談文學，研究文學的人又有幾？我非學衡派人，平日亦殊狂放，但細察國內囂張情形，幾無不以取巧獵名漁利三事爲唯一目的，思之能無慨然。憶在紐約時，枚孫兄亦深不以此種取巧風氣爲然，而自願犧牲一切苦讀十年，煞是可佩。中國在近二十年內如有一千個人在各種學問上披荊斬棘，做前驅之工作，抱有孟子所謂富貴不淫，貧賤不移，威武不屈，之決心，其在文化上增高中國地位，較諸去年太平洋會議所倖得者，當勝萬倍，此事當與兄共勉之。

臨了我和惲震向執行部有個提議：弟億在南洋時，我兄曾寄下書目單幾紙，囑同人塡就後，寄交總部，以備會友間借書之用，當時不知何故，未曾注意及此。我輩來美後見公共圖書館學校圖書館之到處皆是，頓發現國內同人無書之苦。弟到華京參觀國會圖書館見藏書有七百萬餘部更爲贊歎，乃與守和兄商及學會會友書籍互借之舊案，藉開『少年中國圖書館』之先聲，茲擬辦法如後：

(一)凡本會會員之書願意借出者，請塡入書目名片，(片樣附後)寄至總部(上海或北京)。

(二)學會中俟收到書目名片有成數後，卽將書名印成單本，寄贈各會友，以備借書時翻閱之用。

(三)凡借書者可函知總部，再由總部查出所有人姓名及通信處，函告所有者徑寄作三角式之寄遞，以省手續。

(四)借書人收到書後，有通知總部及所有者之義務。至于郵費及原書損壞或遺失，亦由借書者負擔。

(五)書籍借出之期限，可分一月及三月兩種，一月者在書名會刊上，可用*號註明，以誌分別。

此事如執行部認爲可行，請速卽印書目名硬紙片若干，分寄各會員。(每人可發五十頁不足時再補)經濟上如會中可擔負最好，否則可請各會員捐助，想無大難。管理人以地點論，宜在中國之上海或北京，以人才論，則袁同禮兄最能勝任。刻下弟意可請執行部指定一人辦理。號碼編法，宜取美國國會圖書館法，以免日後有所困難。

以上不過弟等提案之要點，其詳細辦法希執行部加以更正，此事弟等實覺有急于施行之必要。因以會友八十餘人假定每人有書五十冊，便可得四千餘，四五年後目下在外之會員均將歸國，其便利處更多。我兄素有此心，對于弟等提案定表同情，此信望卽寄楊鍾健兄一閱爲幸。

最後我還要將美洲中國文化同盟事作一簡略之報告。當去年太平洋會議時，少中新潮丙辰等幾團體，致一電於國務卿許士，此實文化同盟之胚胎。迨後白情兄等正式組織，校孫國能兩兄因將赴歐，未表意見。東美不贊成，惲震守和及弟均表示同意。今年二月間，白情壽椿兩兄及弟又介紹新會員康紀鴻兄等幾人，他們雖未正式入會，(因月刊上尚未報告)試

態度大概和白情兄等相同，故少中之加入同盟，遂不成問題，此事純係留美會員之單獨行動，與本會大本營無直接關係。該同盟已于五月二十六日正式成立，職員亦已選定。目下進行之事業，爲舊金山之大同報改組，來已近二月，內容漸有進步，惜弟尚未及一睹耳。詳情詳主任康白情兄函，今附上，藉免隔膜。在籌備中者，尚有大同年刋，專刋大同報一年內之重要文字及本同盟之會務，弟因僑居東方，不甚詳悉，如有疑慮處，可徑寄白情兄，定有詳覆也。

祝你好

弟王崇植上　十一年八月五號舉士堡

新通信處

Mr. C. C. Wang
103 Nott Terrace
Schenectady, N. Y.
U. S. A.

惲震崇植東美諸兄均鑒：

美洲中國文化同盟于五月廿六日晚在小技利總部開成立大會，謹將開會結果，詳細報告如次。

（一）加入同盟之團體及代表列后：

(1)少年中國學會王崇植。（案崇植兄與白情之票數相等，白情復當選執行職任，故崇植兄無條件合法當選，又依改訂後之章程，每團體勿論人數多少，概各出代表一人。）

(2)國民雜誌社孟壽椿

(3)丙辰學社潘大道

(4)新聲社王啓淵

(5)曙光社宋　介

(6)工學社柳報青

(7)科學社鄒坤巽

(8)明星旬刋社（代表尚未舉定）

（二）章程之通過，曾加入個人資格加入本同盟一條件，故條文上小有更改，茲寄上修正後章程各一份，祈查收。

（三）選舉職員列后：

(1)主任康白情。

(2)書記孟壽椿。

(3)會計童啓泰。

(4)交際郝坤巽。

(四)出版問題　出版爲本同盟重要之會務，然經濟上極感困難，近以會員康紀鴻新從倫敦來此，主撰大同報之便，同時又聞該報有大加改良之意，且曾與此間同人商及改良計畫，遂有同盟與該報主管人致公總堂訂約合辦該報之議，並由同盟預擬合同，先提出內部會議，當得與會會員全體一致通過，且該報亟待合同之實行，而是晚出席會員，已超過本同盟全體會員之半數，因卽從權認爲本案成立，隨卽派代表與致公總堂正式接洽，隨後再發函請求各處會員追認，爲此特請兄等追認本案之有效。至于同盟所以可與致公總堂成立是項契約者，其基點有三：

(1)致公總堂爲二百餘年來反淸復明之老革命黨，辛亥而後，宗旨已達，失其革命黨之性質，然在政治上並未嘗造過罪惡，目下已不成一正式之政黨，其會員在美者，不下三萬人，多作工人，農次之，商又次之，吾人須與淸白之團體合作，又須作多數人之事，此兩條件皆合，是爲兩團體道德上之契合。

(2)大同報素日宗旨本總堂宗旨，爲發達實業，振興教育，與吾人不相悖；吾人欲更進而以增進工人幸福，實現自由平等爲增益之宗旨，總堂亦極贊同，又不相悖，是爲兩團體宗旨上之契合。

(3)兩團體均目的在辦報，而同盟需要經濟，總堂需要人才，合作則相互之需要均得滿足，此爲互助上之契合。

本此基點，而兩團體之契約于六月廿八日簽字，正式成立，名同盟堂合同，從此在合同期內，大同報爲兩團體共辦之機關報矣。外附上合同草稿一份，祈爲響照，閱後仍請寄還，以便傳觀他會員，根據契約而由同盟推出以任該報之職員如后：

(1)總編輯康紀鴻(少中)

(2)編輯張聞天(少中)

(在聞天兄未到以前，由郝坤巽暫代。)

(3)德國通信員王光祈(少中)

(4)柏林通信員曾天宇（丙辰）
(5)倫敦通信員吳承權（丙辰）
(6)法國通信員許德珩（少中）
(7)北京通信員鄢公復（少中）
(8)日本通信員白鵬飛（丙辰）

該報從六月一日起改良，並將運買五號字，以代四號字，又改午報爲晨報，皆應同盟之要求也。該報當于改良後寄上數日，與兄等一閱，如有論文，望隨時直投該報發表爲幸。

（五）學術談話會之舉行，議決於隔兩星期舉行一次，第一次將于本星期六日舉行，並於卜技利公園作辟克匿克，每次有學術演說及辯論各一場，第一次演說者郝坤巽，題目將爲遺傳與社會。

同盟各會員皆非常忙緊，致通信報告之事未能如願迅速，實深抱歉，對于同盟之發展及會務興榮各端，諸望　兄等發表大見，不勝盼禱。耑此敬請

著祺

弟白情拜啓

一九二二年六月一日發

舜生兄：

滬濱一別，不覺兩月，海天在望，舉筆神往，謹先祝你平安。

我來此間不日便將一月，如今方寫信給你，你不怨我荒唐麼？海上旅行既苦且樂，黃海遇風，浪頭打入艙艙，滿甲板是水，眞個淋漓盡致。而波濤起伏，船身如落葉隨水上下，不能自主。舉目四望，但見海水壁立，幾乎如處水晶宮中。天地晦冥，風雲變色，眞是可怕，也眞是奇景！這不是自然的偉大麼？這不是天地的奇蹟麼？人們爲什麼怕呢！爲什麼不能當時玩賞他呢！這是我的弱點罷！

我到美國乃始覺資本主義的利害。假如不說因資本主義而產生罪惡，那麼資本主義的成就也便不可埋沒。例如鐵道由金山赴支加哥中途有三十里用大船裝載過鹽湖將近百里，乃是木築的長橋中途經過山穴七十餘。這種工程在近代人看來已不是什麼奇觀，而比起中國的事來便不能不驚嘆資本家的魄力。資本不集中則這樣工程必不能舉辦。然而資本集中和集中於資本家究竟不是一事。我的意思不過是說資本主義的已往成績也有使人嘆服的地方罷了。然而美國平民的生活眞苦呵！

苦呵家庭在美國已經是佔很小的勢力了。大半的人雖有家也和無家的人一樣。早起就出外做工，男女老幼都在外做工，也在外吃飯，直到夜晚歸來才得聚首一處，那是都已疲倦不堪。那裏能享受家庭的樂呢？然而他們在日間所受的刺激很多，歸來又不得安慰，誰說他們不苦呢。誰說他們能安心樂業呢？西方一帶倘多小康之家，倘可以從容過活。然而產業制度的勢力已漸侵入，總有破壞甜蜜的家庭之一日。我不是主張一定要家庭存在，不過是說美國人日常在職業上的生活太機械了，太重物質了，太重活動（我要叙他做亂動）了；所以太枯燥無味。苟不得一種慰藉的東西柔化他那種硬性，只怕人生不是能長久受得住這種刺激的罷。我以為美國人不會享樂。此地風景極美。隨時可以欣賞。但是有許多人總是在一定的時候說「呵，這是我欣賞的時候呵！我來看湖光山色罷」其實他就住在湖濱，每天在湖路上要來往好幾次呢，但他的眼總是閉着。

我在這裏習哲學與圖書館兩種哲學差不多全靠自己，計讀 Metaphysical seminary; Logical seminary, and Praq-mation三班論理學研究「眞理之意義」形上學研究「時空論」真是玄之又玄！實際主義是一種歷史的研究，在圖書館學方面所習的是管理法分類法編目法，純粹重記憶的東西，這六門功課竟使我忙不得了。圖書館實習工夫極多，所以我讀書工夫比較少了。

此地（美國）教育界有一事頗可紀載。美國近來大學生人數驟加，東方各著名學校（多半私立）都有人滿之患，乃勵行入學試驗，試驗結果全不發表，因為及格的人數多過於所能容的人數，乃不得不於暗中有所去取，所以一班人士已不免嘖有煩言，今年秋哈佛舉行入學試驗乃公然限制學額，且令投考人具述他的種族和顏色以及來美的年限預備以此為去取條件，他並請別學校也照行，於是社會上便有人大加攻擊，有人以為他妨害人受教育的機會；有人以為他有背德謨克拉西原理；更有人以為他這種舉動祇是增加種族的意見釀他日的大禍。諸多爭論煞是有趣，但我們回頭一望中國無處不有限制學額事，幾乎無處不于成績外別有去取標準，而社會一聲不作，其間程度便可知了。杜威近在 New Republic 上有教育即宗教，教育即政治兩文，我想譯出來只好將草稿寄給你看也

可看出美國近日教育的情形的一斑了。謹祝健康！

弟衡如上十月十七日

少年中國特刊

詩學研究號

（兩冊定價四角）

內容：

第八期目次

詩人與勞動問題……………田漢
詩的將來……………………周無
英國詩人勃來克的思想……周作人
太戈爾的詩十七首…………黃仲蘇
難道這也應該學父親嗎……易家鉞
詩……………………………社員
新詩略談……………………宗白華

第九期目次

新詩底我見…………………康白情
詩人與勞動問題（續）……田漢
法比六大詩人………吳弱男女士
俄國詩豪樸思砥傳…………西曼
太戈爾傳……………………黃仲蘇
太戈爾的詩六首……………黃仲蘇
歌德詩中所表現的思想……田漢
詩……………………………社員

上海亞東圖書館印行

少年中國第三卷第十二期

民國十一年七月一日發行

編輯者　少年中國學會

發行者　少年中國學會

印刷者　亞東圖書館

總發行所　上海五馬路棋盤街西首亞東圖書館

英文通信處如下：

THE ORIENTAL BOOK COMPANY,
L 84-85 Canton Road,
Shanghai, China.

		每月一册	全年十二册
定價		一角二分	一元二角
郵費	國內	二分	二角
	國外　日本	與國內同	
	國外　其他	每册六分	

（如遇特刊號價須另加）

少年中國學會

The Young China Association

本學會的宗旨:-

本科學的精神、爲社會的活動、以創造少年中國。"

Our Association dedicates itself to Social Services under the guidance of the Scientific Spirit, in order to realize our di o' Creating a Young China.

本學會的信條:-

(1)奮鬥 (2)實踐 (3)堅忍 (4)儉樸。

本會特別啓事

近有無恥流氓，假借種種名義，手持本會月刊向人募款，查本會成立三年，絕對無在外募款等事，以後各界人士，如遇有前項情事，請勿爲所欺。